Math. U.
231 (3.

Math. U. 231/3

Gerstenbergk

<36633748000015

<36633748000015

Bayer. Staatsbibliothek

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Geschichte

der

Mathematik

in

übersichtlichen Umrissen

nebst

Nomenclatur

der

berühmtesten Mathematiker von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten.

Nach Montucla, Bossu, Bailly und Neueren

bearbeitet

und zum Studium

für

Eleven von politechnischen Instituten, Gymnasien, Lyceen, Real-, Militair-, Forst-, Bau-, Bergbau- und Seeschulen bestimmt

von

Heinrich von Gerstenbergk.

Eisenberg, 1848.
Verlag der Schöne'schen Buchhandlung.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorwort.

Obgleich über Mathematik eine Legion von Schriften erschienen ist, so sind doch nur äußerst wenige davon der Geschichte dieser Wissenschaft gewidmet. Dieser auffällige Mangel hat ohne Zweifel hauptsächlich nur in dem Umstande seinen Grund, daß das zu einem derartigen Unternehmen benöthigte Material ungemein schwer herbeizuschaffen ist. Gleichwohl ist eine allgemeine Uebersicht des Ganges, den die Mathematik nahm, für alle, die mit ihren Lehren bekannt sind, im hohen Grade interessant, und habe ich mich daher nicht gescheut, eine in obiger Hinsicht schwierige Aufgabe anzugreifen, um, durch dieses mein Schriftchen, eines Theils einem gefühlten Bedürfnisse ab=

zuhelfen, und andern Theils denjenigen Männern und Damen, die sich um diese Wissenschaft ein Verdienst erwarben, die gebührende Verehrung zu sichern. Möchte meine Arbeit eine freundliche Aufnahme finden!

Weimar, im März 1848.

Der Verfasser.

Erster Zeitabschnitt.

Aelteste Spuren von Mathematik in Aegypten, Chaldäa, Phönicien, Indien und China, mehr als 1000 Jahre vor Christus.

Die Mathematik entwickelte sich, ihrer Grundlage nach, gleichzeitig mit dem Vernunftvermögen und ist daher eine der ältesten Kenntnisse des Menschengeschlechts. Zählen, Messen, Anwendung des Hebels und Beobachtung des Himmels ließ sich nicht entbehren, sobald man nur eine Heerde führen, das Feld bebauen oder eine Wohnung errichten wollte. Hiermit war also auch die Mathematik erfunden, wenn auch nur in rohen Elementen einer erst spät sich bildenden eigentlichen Wissenschaft. Die Angabe des jüdischen Geschichtschreibers Josephus, daß die Mathematik nach der Sündfluth durch Abraham von den Chaldäern zu den Aegyptern gekommen sey, trägt das Gepräge der Unwahrscheinlichkeit, und die Sagen, welche die Griechen in ihrer Mythologie von den Gestirnen des Himmels aufstellen, sind fabelhaft, deuten je-

doch auf einen sehr frühen Anfang astronomischer Beobachtungen hin. Eben so wenig Gewährschaft kann den bis zu drittehalb tausend Jahren vor Christo hinaufreichenden Beobachtungen von Sonnenfinsternissen und Planetenconjunctionen, welche Aegypter*), Chaldäer, Indier und Chinesen zu haben vorgaben, beigemessen werden. Indessen scheint zwischen den astronomischen Perioden und Methoden dieser alten so weit von einander entfernten Völker eine gewisse Uebereinstimmung zu herrschen, woraus man auf einen sehr weit in's hohe Alterthum hinaufreichenden gemeinschaftlichen Ursprung schließen möchte.**)

*) Man hat aus dem Alter der Thierkreise und andrer sinnbildlichen, auf Astronomie bezüglichen Darstellungen, die das ägyptische Alterthum uns überliefert hat, schließen wollen, daß die Sternkunde in jenem Lande viele tausend Jahre existirt habe. Am berühmtesten ist in dieser Beziehung der Thierkreis, welchen man in einem Dorfe Ober-Aegyptens, Namens Denderah, das merkwürdige Ruinen der alten Stadt Tentyris enthält, entdeckt und mit großen Kosten von den innern Wänden eines kolossalen Isistempels, auf denen er sich befand, abgelöst und nach Frankreich gebracht hat. Hier erscheint nämlich der Steinbock als dasjenige Gestirn, in welchem die Sonne am höchsten steht, während es jetzt nur wenig von dem Orte, wo die Sonne ihren tiefsten Stand hat, gefunden wird. Die sehr genauen Untersuchungen, welche die königl. französische Regierung über das Alter des Zodiakus von Denderah hat anstellen lassen, haben jedoch ergeben, daß dasselbe nur in das Zeitalter Alexanders des Macedoniers, also in das vierte Jahrhundert vor Chr., zu stehen kommt, und es also für das Alter der Sternkunde in Aegypten nichts beweisen kann; denn daß sie in diesem Lande weit älter war, bezweifelt wohl Niemand.

**) Die Meinung, daß die im frühen Alterthume unläugbar vorkommenden mathematischen Kenntnisse wohl nicht von den Völ-

Da schon zwei Jahrtausende vor Christo große Werke der Baukunst in Aegypten, Babylonien, Assyrien u. s. w. ausgeführt wurden, so müssen mathematische Kenntnisse damals schon cultivirt worden seyn. Ebenso lassen die

---

kern, bei denen wir sie antreffen, erfunden sind, sondern dieselben vielmehr einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, ist unter Mathematikern ziemlich vorherrschend und besonders von **Bailly** in seiner **histoire de l'astronomie ancienne** durch Gründe unterstützt worden. Merkwürdig ist aber die Ansicht, welche dieser berühmte Mann über den Ursprung der Mathematik und in's Besondere über den, der Astronomie, hegt. Als Curiosum mag sie hier Platz finden: „Jene Kenntnisse, so argumentirt **Bailly**, setzen eine hohe Ausbildung der Sternkunde und also auch der Wissenschaften überhaupt voraus; gleichwohl befanden sich die historisch bekannten Völker des frühen Alterthums in einem so wenig civilisirten Zustande und sie waren durch die mannichfaltigsten Erschütterungen viel zu unruhig bewegt, als daß wir glauben könnten, bei irgend einem von ihnen seyen diese Kenntnisse entstanden. Es muß also ein uns gar nicht mehr bekanntes, vor allen historischen Völkern blühendes, wissenschaftlich hochgebildetes Volk gegeben haben, bei welchem die Sternkunde systematisch ausgebaut war. Dieses aus der Geschichte verschwundene Volk, ist nun der Lehrer der andern roheren Völker geworden, hat ihnen die Resultate ihrer Forschung mitgetheilt und so sind nur diese, nicht aber der Weg auf dem sie erlangt wurden, zu unserer Kunde gekommen. Noch weit Mehreres als das, was wir bei Aegyptern, Chaldäern, Persern, Indiern und Chinesen finden, mag erforscht worden seyn, allein es ist durch die hereinbrechende Barberei und den Untergang jenes Culturvolkes für die Menschheit verloren gegangen. Und dieses alte Culturvolk hat man in den Atlantiern zu finden geglaubt, die, alten Sagen zufolge, den größten Theil der Erde beherrscht haben sollen und deren Hauptsitz, die große Insel Atlantis, jetzt nicht mehr vorhanden, sondern von demjenigen Meere verschlungen worden sey, welches noch heute diesen Namen führt. Dieses Volk nun soll, nach **Bailliy's** Meinung, Fernröhre und andere

im zweiten Jahrtausende vor Chr. unternommenen großen Seereisen der Phönicier und der von diesen mit fremden Völkern unterhaltene Handelsverkehr auf astronomische und arithmetische Kenntnisse schließen und endlich setzt auch der im zwölften Jahrhunderte vor Chr. von griechischen Helden auf dem Schiffe Argo nach Kolchis unternommene Seezug, um von dort das goldene Vließ zu holen, einige Bekanntschaft mit der Astronomie voraus. Vor Allem aber scheint die Geometrie in Aegypten im vierzehnten Jahrhunderte vor Chr. ihren Anfang als Wissenschaft genommen zu haben; dafür sprechen nämlich die künstlichen Einrichtungen im Lande, die vielen Kanäle und erhabenen Monumente der Baukunst, welche unter Sesostris, wahrscheinlich durch seinen ersten Rathgeber Osiris oder Theut (vielleicht der Hermes oder Mercurius Trismegistus der Griechen) angelegt wurden. Er soll die ersten Grundzüge der Geometrie auf Säulen gegraben haben, welche in Gewölben aufbewahrt und später dem Pythagoras gezeigt worden seyn sollen. Daß die Aegypter um diese Zeit auch schon sehr geschickte und fleißige Astronomen waren, ist keinem Zweifel unterworfen und geht unter andern aus der großen Genauigkeit hervor, mit welcher sie ihre berühmten

---

astronomische Werkzeuge, Uhren und dergl. in derselben Vollkommenheit wie wir besessen, die Größe und Gestalt der Erde mit einer bewunderungswürdigen Genauigkeit bestimmt, die Monde Jupiters und Saturns gekannt, die Berge und Thäler im Monde gesehen haben u. dgl. m. Schade, daß zu Bailly's Zeit die Asteroiden nicht entdeckt und die Doppelsternbahnen noch nicht berechnet waren, denn wer möchte zweifeln, daß er nicht auch diese seinen Atlantiern vindicirt hätte!

Pyramiden nach den vier Hauptpuncten der Welt errichtet hatten, woraus eine richtige Kenntniß der Mittagslinie erhellet. Von den Aegyptern stammt die Eintheilung des Jahres in 12 Monate, jeden zu 30 Tagen her; wozu man, wie sie bald erkannten, 5 Ergänzungstage und am Ende einer Periode von 4 Jahren noch einen Ergänzungstag hinzufügen müsse. Auch die Eintheilung der Monate in Wochen und der Wochen in Tage ist ihre Erfindung. Für die ägyptischen Astronomen war besonders das Hundsgestirn, der Sirius, wichtig, weil damit das Steigen des Nils im Zusammenhange stand. Vom Nil hat es auch wahrscheinlich seinen Namen, da der Nil Sihor genannt wurde (Josua 19, 26). Bei den Aegyptern war übrigens die Mathematik, wie jede andere Wissenschaft, nur in den Händen der Priester, welche sich nach Kenntnissen und Beruf in mehrere Klassen theilten. Diejenigen von ihnen, welche sich mit der Astronomie befaßten, standen bei dem Volke in größerem Ansehen, als die, welche andere Wissenschaften betrieben. Bedauerlich ist, daß ihre astronomischen Untersuchungen lediglich blos auf den scheinbaren Lauf der Gestirne gerichtet waren und die Beobachtung desselben keinen andern Zweck hatte, als Unterhaltung der Astrologie (Sterndeuterei) und Bestimmung von Cyclen behufs der Zeitrechnung. Nirgends gewahrt man bei ihnen eine Spur, daß sie nach irgend einer Erklärung der Phänomene gesucht oder die Natur und besondere Beschaffenheit, die Entfernung u. s. w. der Himmelskörper durch Beobachtungen zu erforschen unternommen hätten.

Mit den Aegyptern wetteiferten in der Astronomie

die Chaldäer. Ein reines, wissenschaftliches Interesse beseelte sie aber eben so wenig, als die Aegypter, sondern der Glaube, daß die Gestirne Einfluß auf die Schicksale der Menschen, wie auf die Witterung hätten und daß man aus der Beobachtung ihres Laufes, ihres Auf- und Unterganges, ihrer Stellung gegen einander und ihrer Farben künftige Begebenheiten, Sturmwinde, Erdbeben und alle übrigen Luftveränderungen, die Erscheinung der Kometen, Sonnen- und Mondfinsternisse und der Menschen Glück und Unglück voraussehen könne. Auch bei ihnen war der Gelehrtenstand der Priesterkaste einverleibt, welche Letztere die Wissenschaften als ein erbliches Gewerbe betrieb, und besonders die astronomischen und astrologischen Kenntnisse viele Jahrhunderte herab bewahrte. Von den chaldäischen Astronomen wurde der große chaldäische Saros von 600 Jahren entdeckt*), dem 7421 synodische Mondsumläufe gleichkommen. Gewiß ist daß ihnen der Belustempel in Babylon zur Sternwarte diente.

Auch bei den Chinesen scheint die Astronomie um diese Zeit schon wesentliche Fortschritte gewonnen zu haben. Wenn gleich ihre bis zu 1700 und 2100 Jahre vor Chr. hinauf vorhandenen Kometenbeobachtungen man-

*) Die Wahrnehmung eines solchen Cyclus setzt ein mindestens zweimaliges Verlaufen desselben voraus (wenn man nämlich keine Theorie zu Hülfe nehmen will) und gleichwohl war dieser Saros den alten Chaldäern schon bekannt. Wenn also auch ihre von Ptolemäus uns aufbewahrten Beobachtungen nicht über das achte Jahrhundert vor Christo hinaufreichen, so dürfen wir doch schließen, daß die Sternkunde bei ihnen viel älter sey und daß ihre Arbeiten nicht viel später begannen, als die der Aegypter.

chem astronomischen sowohl, als chronologischen Zweifel unterworfen seyn mögen, so besitzen wir doch eine von P. Gaubil uns überlieferte Nachricht, daß der Kaiser Tschu=Kong 1100 Jahre vor Chr. in Loyang (Honanfu), Hauptstadt der Provinz Honau, an einem 8 Fuß hohen Gnomon die Länge des Schattens 1,54 im Sommer und 13,12 Fuß im Winter gefunden habe (diese Zahlen sind bereits wegen Halbschatten und Refraction corrigirt.) Man braucht die Größe des chinesischen Fußes gar nicht zu kennen, um diese Beobachtung zu berechnen. Sie ergiebt

A) $\frac{8}{1,54} = \text{tg } 79^\circ 6' 20''$ Höhe der Sonne im Sommersolstitio zu Loyang 1100 Jahre vor Chr.

B) $\frac{8}{13,12} = \text{tg } 31^\circ 22' 20''$ Höhe der Sonne im Wintersolstitio zu Loyang 1100 Jahre v. Chr.

Daraus weiter:

$$\frac{A-B}{2} = 23^\circ 52' 0''$$ Schiefe der Ekliptik

$$90^\circ - \left(\frac{A+B}{2}\right) = 34^\circ 45' 40''$$ Polhöhe von Loyang.

Da nun die hier gefundene Polhöhe sehr gut mit der jetzt ermittelten und die herausgebrachte Schiefe der Ekliptik ebenfalls gut mit derjenigen stimmt, welche eine Rückwärtsrechnung für das Jahr 1100 vor Chr. ergiebt, so erhält dadurch jene alte Beobachtung einen hohen Grad von Glaubwürdigkeit.

Eine andere uns bekannte Beobachtung dieses sternkundigen Fürsten betrifft die Bestimmung der Sonnenlänge zur Zeit des Wintersolstitiums. Er fand, daß sie alsdann von dem Sterne ε Aquarii 1°58″ in Länge östlich abstehe, oder daß die Länge dieses Sterns = 268° 2′

sey. Auch diese Beobachtung besteht vor der Kritik, indem die Rückwärtsrechnung bis zum Jahre 1100 vor Chr. auf diese Länge führt. Zu bemerken ist, daß zu **P. Gaubil** (des Mittheilers dieser Nachrichten) Zeiten die Theorie noch nicht im Stande war, Rückwärtsrechnungen der obigen Art mit Sicherheit anzustellen, was für die Aufrichtigkeit des Gewährsmann's ein gutes Zeugniß abgiebt.

Zweiter Zeitabschnitt.

Uebergang der Mathematik zu den Griechen, 600 Jahre vor Christus.

In der ersten Hälfte des Jahrtausends vor Chr. scheinen bei den vorhin erwähnten Völkern mathematische Kenntnisse fortgeblüht zu haben; dies läßt sich theils aus ihren prächtigen Bauwerken und ihren astronomischen Perioden und Methoden schließen, theils auch daraus, daß die Griechen so weite mühsame Reisen unternahmen, um von ihnen zu lernen, nur fehlen uns historische Nachrichten darüber. Die Griechen aber übertrafen bald ihre Lehrer. So wie 600 Jahre vor Chr. Griechen nach Aegypten reiseten und Kenntnisse nach Griechenland holten, so wurden umgekehrt, drei Jahrhunderte später, Griechen nach Aegypten berufen, um dort zu lehren.

Die Griechen hatten mehrere Jahrhunderte hindurch nach dem Jahre 1000 v. Chr. noch keine wesentlichen Fortschritte in der Mathematik gemacht; doch wird des Euphorbius aus Prygien gedacht, welcher zuerst eine Methode angegeben haben soll, aus drei gegebenen Stücken ein Dreieck zu verzeichnen; ferner wird Dädalus aus Athen als Erfinder des Lineals und des Zirkels, und Theodorus von Samos als Erfinder des Winkelmaaßes und der Setzwage genannt. Nun aber trat im sechsten Jahrhunderte vor Chr. (um das Jahr 550 v. Chr.) Thales von Milet auf, ein Mann, welcher die mathematischen Wissenschaften bei den Griechen erst in Schwung brachte. Er reisete nach Aegypten, um sich in der Mathematik unterrichten zu lassen; aber er blieb hier nicht lange Schüler, er wurde bald der Lehrer seiner Lehrer, denn er lehrte diese die Höhe der Pyramiden, mittelst des Schattens, so wie die Entfernung der Schiffe vom Ufer messen. Wenn indeß solche leichte Aufgaben, die der König Amasis soll bewundert haben, den ägyptischen Priestern noch unbekannt waren, so müssen ihre Kenntnisse in der Geometrie noch nicht groß gewesen seyn. Thales hat die Mathematik durch seine Forschungen ungemein bereichert und ihm muß man die merkwürdige Thätigkeit zuschreiben, welche damals in dieser Wissenschaft sich zeigte und mehrere Jahrhunderte hindurch beständig zunahm. Er entdeckte die Sätze: daß Scheitel- oder Verticalwinkel, sowie die Winkel an der Grundlinie eines gleichschenklichten Dreiecks, immer gleichgroß seyen, — daß zwei Dreiecke sich decken, in welchen eine Seite mit den anliegenden Winkeln von gleicher Größe ist, — daß jeder Durchmesser nicht allein die

Fläche, sondern auch die Peripherie des Kreises in zwei gleiche Stücke theilt, — daß jeder Winkel, der auf der halben Peripherie steht, jedesmal ein rechter sey; auch machte er zuerst die Erfindung, wie man ein gleichseitiges Dreieck in einen Kreis beschreiben soll. Thales unterrichtete auch die Griechen zuerst in der Astronomie. Er kannte die Rundung der Erde, wußte die Finsternisse zu erklären und sagte eine Sonnenfinsterniß voraus, als sich Cyaxares, König der Medier, und Aliathes, König der Lydier, bekämpfen wollten. Auch soll er die Schiefe der Ekliptik, die Himmelskreise und den scheinbaren Durchmesser der Sonne gekannt haben. Alle diese Kenntnisse schienen damals so neu und so außerordentlich, daß sie dem Thales den größten Ruf verschafften und eine Menge berühmter Schüler zu ihm hinzog. Die Leitung der jonischen Schule, die von Thales zu Milet errichtet worden war, übernahm nach dessen Tode der Philosoph Anaximander (um das Jahr 530 v. Chr.). Dieser soll das erste Bild der Himmelskugel entworfen und die ersten Sonnenzeiger verfertigt haben, um vermittelst derselben die Sonnenwenden zu beobachten. Auch die ersten geographischen Karten sind wohl von ihm. Sein Landsmann Hecateus schrieb aber wahrscheinlich das erste Werk darüber. Der Nachfolger des Anaximander in der jonischen Schule war Anaximenes (um das Jahr 520 vor Chr.), welcher sich ebenfalls sehr eifrig mit Astronomie beschäftigte. Als er einst die Mondfinsternisse erklärte, konnte ihn sein Freund und Schüler Perikles kaum vor der Wuth des Pöbels, welcher an eingewurzelten Vorstellungen hing, das Leben, aber nicht vor dem Gefängnisse schützen. Er beschäftigte sich auch

da noch mit der Quadratur des Kreises. Unter den andern Nachfolgern der jonischen Secte zeichneten sich besonders Ameristus (um das Jahr 510 vor Chr.) durch einige Erweiterungen der Astronomie und Anaxagoras (um das Jahr 500 vor Chr.) durch Forschung über die Quadratur des Kreises aus.

Im fünften Jahunderte vor Chr. trat Pythagoras von Samos (um das Jahr 480 vor Chr.) als großer Geometer auf. Er war ein Schüler des Thales und unternahm, eben so wie dieser, Reisen nach Aegypten, Chaldäa und selbst nach Indien. Als er in sein Vaterland zurückkehren wollte, fand er dasselbe der Tyranney preisgegeben, weshalb er sich nach Italien wandte und dort die nach ihm benannte Schule gründete. Seine hauptsächlichsten Erfindungen in der Geometrie betreffen den Satz, daß im gleichschenklichten Dreieck die Winkel an der Grundlinie einander gleich seyen, und dann den nach ihm benannten, so berühmten Lehrsatz, nach welchem bei einem rechtwinklichten Dreieck das Quadrat der Hypothenuse den Quadraten der beiden Catheten an Flächenraum gleich käme. Nächst diesen soll Pythagoras gelehrt haben, daß der Kreis und die Kugel, bei einerlei Umfang mit andern Flächen oder Körpern, den größten Raum einschlössen. Auch schreibt man ihm oder seinen Schülern die Erfindung der sogenannten fünf regulären Körper zu; es gehören nämlich dahin: das Tetraedrum, das Hexaedrum oder der Cubus, das Octaedrum, das Dodecaedrum und das Icosaedrum. Höchst wahrscheinlich ist es wohl, daß außer den nächsten Anwendungen des pythagoräischen Lehrsatzes nun auch eine Menge solcher Sätze, deren Beweis auf jenen beruht, weshalb er auch

Magister Matheseos genannt wurde, von dem Erfinder und seinen Nachfolgern, von denen besonders Empedocles (um das Jahr 444 vor Ch.), Philolaus (um das Jahr 420 vor Chr.), Timäus (um das Jahr 400 vor Chr.), Archytas (um das Jahr 392 v. Chr.) und Zenodor (um das Jahr 380 vor Chr.) wegen Bereicherung der Mathematik genannt zu werden verdienen, dem Gebäude der Wissenschaft angefügt wurden. Der Letztere dieser Pythagoräer schrieb über die isoperimetrischen Figuren, d. i. über solche, die einen gleichen Umfang haben, aber deshalb nicht in Ansehung ihres Flächenraums einander gleich sind; Theon von Alexandrien (um das Jahr 350 nach Chr.) will ihn wenigstens in seinem Werke über diesen Gegenstand zum Grunde gelegt haben.

Andere berühmte Mathematiker, welche im fünften Jahrhunderte vor Chr. lebten, sind: Demokrit, Hippokrates, Meton und Euctemon.

Demokrit (um das Jahr 460 vor Chr.) entdeckte mehrere Eigenschaften der Kreise und Kugeln in Hinsicht auf die Berührung derselben. Ihm verdankt man viele Ansichten der Optik und namentlich der Perspective. Er legte auch den Grund zu dem Kalender der Griechen, und hatte richtige Ansichten über die Milchstraße, so wie er auch den Satz aussprach: alle Körper fallen gleichschnell im leeren Raume.

Hippokrates von Chius (um das Jahr 436 vor Chr.) war zuerst ein Kaufmann, den die Byzantiner, da er seinem Geschäfte wahrscheinlich nicht gewachsen war, so übervortheilten, daß er dadurch in schlechte Vermögensumstände gerieth und sich nach Athen begab, um die-

selben zu verbessern. Hier besuchte er, vielleicht zufällig, die Schule der Weisen und gewann der Mathematik so vielen Geschmack ab, daß er nicht sowohl einer der gelehrigsten Schüler, als vielmehr bald einer der tüchtigsten Lehrer wurde. Da er jedoch die Mathematik für Geld lehrte, was für schimpflich gehalten wurde, so jagte man ihn wieder fort. Von ihm stammt die berühmte **Lunula**, nach ihm auch benannt (**Lunula Hippocratis**,) welche sich mit einem geradlinichten Dreieck genau vergleichen läßt. Er soll auch die ersten geometrischen Elemente geschrieben und das sogenannte Delische Problem (die Seite eines Würfels zu finden, der einen gegebenen Winkel **n** mal enthält, wo **n** jede ganze oder gebrochene Zahl bedeuten kann) auf die Erfindung zweier mittlern Proportionallinien zurückgeführt haben.

Meton (um das Jahr 450 vor Chr.) und Euctemon (um das Jahr 432 vor Chr.) zeichneten sich als Verbesserer des Calendes aus, an dem Calippus die letzte Hand legte, so wie ihn die Griechen benutzten. Die spätere Correction desselben von Hipparch (um das Jahr 140 v. Chr.) wurde bekanntlich nicht angenommen.

Im vierten Jahrhunderte vor Chr. lebte Plato (um das Jahr 392 vor Chr.), welcher Begründer einer neuen Schule wurde. Er war früher Schüler von Socrates, welcher bekanntlich mehr Sinn für practische Philosophie, als für Mathematik zeigte. Plato aber erkannte den Werth der Letztern so gut, daß er sich, behufs seiner Vervollkommnung in derselben, nach Aegypten begab, dann später den Unterricht einiger Schüler des Pythogoras, nämlich des Philolaus, Timäus und Archytas in Italien benutzte, und sich auch von den Ma-

thematiker Theodorus in Cyrene unterrichten ließ. Plato war ein so großer Verehrer der Mathematik, daß er über die Thüre seines Hörsaales die Worte setzen ließ: „Kein der Mathematik Unkundiger trete hier ein." Mit seiner Schule entstand eine wahrhaft blühende Epoche der Mathematik in Griechenland. Sein Hauptverdienst um die Mathematik besteht in der Erfindung der geometrischen Analysis, worin er sich mit vielseitig glücklichem Erfolge bewegte, indem er einen Satz als bewiesen annahm und nun consequente Rückschlüsse machte, um dadurch die Annahme zu bestätigen oder auf Widersprüche zurückzuführen. Er fand zuerst die Kegelschnitte, stellte die Lehre von den geometrischen Oertern auf und zeigte die Anwendung derselben auf unbestimmte Probleme.

Die berühmtesten Schüler des Plato waren: Aristäus, Leodamas von Thasus, Hermotimus von Kolophon, Archytas von Tarent, Theätetus ein reicher Bürger zu Athen, Eudoxus von Cnidus und Cratistus, von denen allen wir aber wenig mehr wissen, als daß sie sich als Mathematiker auszeichneten, besonders Aristäus, welcher 5 Bücher über die Kegelschnitte bearbeitete, und Eudoxus, der mehrere Werke schrieb, die Aratus auf Wunsch des Königs Antigonus Gonatus von Macedonien (um das Jahr 270 vor Chr.) hernach in Verse brachte. Menechmus, ebenfalls ein Schüler des Plato, zeigte, wie man die Kegelschnitte zur Verdoppelung des Würfels gebrauchen könne. Sein Bruder Dinostratus soll Erfinder einer Kurve seyn, von ihm Quadratrix genannt, wenigstens wandte er sie zur Dreitheilung eines Winkels an, ein Problem, wel-

ches, ebenso wie die Verdoppelung des Würfels, zu den schon früher berühmten Aufgaben gehört.

Die Astronomie gewann unter dieser Schule keine wesentlichen Fortschritte. Man nahm die Erde als Centrum der Weltbewegnng an, und erst im spätem Alter soll Plato nach reiflicher Erwägung zur Meinung des Pythagoras, nach welcher die Sonne in's Centrum gesetzt wird, übergetreten seyn. Die Schule des Plato theilte sich nach dessen Tode in zwei andere, in welchen die Mathematik immer noch eifrig betrieben wurde.

Ein anderer berühmte Philosoph und Mathematiker des Alterthums, der im vierten Jahrhunderte (um das Jahr 340) vor Chr. lebte, war Aristoteles aus Stagira. Er kehrte wieder zu der alten Vorstellung von der Unbeweglichkeit der Erde zurück, bewieß jedoch in einem seiner Werke (de Coelo,) die er auf Verlangen des Königs Alexander von Macedonien schrieb, die Kugelgestalt der Erde aus der Rundung des Schattens, den sie auf den Mond, in den Verfinsterungen dieses Trabanten, wirft. Einer seiner Schüler, Theophrast, soll eine Geschichte der Mathematik geschrieben haben, deren Verlust zu bedauern ist.

Mit Aristoteles fast gleichzeitig lebten: der Geometer Dicäarch und der Astronom Pytheas. Der Erstere unternahm geometrische Höhenmessungen der Berge, der Letztere beobachtete, vermittelst eines Gnomons, die Meridianhöhe der Sonne zur Zeit der Solstitien, bereicherte auch sonst noch die Wissenschaft durch Forschungen. Er lebte früher zu Massilia (Marseille), begab sich aber nachher auf Reisen, und besuchte auf diesen sogar die entferntesten, nördlich liegenden Länder. Hier

nahm er einen auffallenden Wachsthum in der Abnahme der Nächte um die Zeit des Sommer-Solstitiums wahr. Als er nach einer Insel, die er Thule nennt, gekommen war, bemerkte er, daß die Sonne sehr bald nach ihrem Untergange wieder aufgeht. Dies geschieht im Island und in den nördlichen Theilen von Norwegen, daher es keinem Zweifel unterliegt, daß er bis in diese Klimate vorgedrungen sey. Er hat später auch Griechenland bereist, denn er soll die Griechen zuerst auf den Zusammenhang der Ebbe und Fluth mit der Mondsveränderung aufmerksam gemacht, und ihnen auch gezeigt haben, daß der Polarstern nicht in der Weltaxe selbst liege, sondern daß derselbe mit drei andern ein Viereck bilde, in dessen Mittelpuncte sich dieseb befinde.

Dritter Zeitabschnitt.

Schule für Mathematik zu Alexandrien, 300 Jahre vor Christus.

Der Geschmack des Königs Alexander von Macedonien (um das Jahr 330 vor Chr.) für Wissenschaften und besonders seine Begierde, der Nachwelt die Länder, über die sich seine Eroberungen erstreckt hatten, bekannt zu machen, waren der Mathematik und den Naturwissenschaften sehr nützlich. Größer aber ist das Verdienst,

welches einer seiner Feldherren, Ptolemäus Lagus, der bei der Theilung des macedonischen Reiches Aegypten erhielt, sich dadurch erwarb, daß er

im dritten Jahrhunderte vor Chr. zu Alexandrien eine Schule und Büchersammlung *) anlegte, die von seinem Nachfolger, Ptolemäus Philadelphus, eine bedeutende Vervollkommnung gewann. Der Letztere zog unter großen Begünstigungen berühmte Gelehrte aus Griechenland an seinen Hof. Unter diesen war einer der Ersten (der Zeit und Bedeutung nach) Euklides der Geometer (um das Jahr 300 vor Chr.), der aber nicht mit Euklides von Megara, einem Schüler des Socrates, zu verwechseln ist, welcher beinahe ein Jahrhundert früher lebte. Man kennt weder das Vaterland unseres Euklides, noch dessen Lebensumstände genau; wahrscheinlich wohnte er früher in Griechenland, wo er unter den Schülern des Plato studirte. Er war von sanftem, bescheidenem, aber geradem Character; das zeigt seine Antwort an den König: „es giebt zur Geometrie keinen besondern Weg für Könige!" Er erweiterte das Gebiet der Mathematik und schrieb in griechischer Sprache die bekannten Elemente der Geometrie, wodurch er sich unsterblich gemacht hat. Diese Elemente sind in 15 Büchern abgefaßt, doch sollen die beiden Letztern von Hypsikles stammen, welcher ebenfalls zu Alexandrien, aber viel später, nämlich um das Jahr 170 nach Chr., lebte. Die

*) Diese Zufluchtsstätte aller Wissenschaft und Künste bestand fast ein Jahrtausend, bis sie von den Arabern unter Omar zerstört wurde — von demselben Volke, welches nur ein Jahrhundert später die Wissenschaften mit einem Eifer pflegte, wie er selbst in den schönsten Tagen Alexandriens nicht übertroffen worden war.

meisten Sätze hat Euklides aus den Schriften seiner Vorgänger entlehnt. Dies erhellet selbst aus des Proklus Zeugniß (im Jahr 450 nach Chr.), daß er bei seiner Sammlung Vieles vom Eudoxus besser geordnet und viele Lücken, welche Theätetus gelassen, ausgefüllt habe. Allein, außerdem, daß doch wohl gewiß mancher Satz und mancher Beweis ursprünglich von ihm herrührt, welches schon aus dem großen Ansehen hervorgeht, daß sein Buch erregt hat: so ist doch die Ordnung der Sätze in demselben, der nie unterbrochene Zusammenhang, worin man, ohne gegen die Evidenz zu verstoßen, seit Jahrtausenden keine erhebliche Aenderung machen konnte, die vortreffliche Auswahl der Sätze in demselben, welche die Basis der gesammten Mathematik bilden und wozu weder Alte noch Neue etwas Bedeutendes hinzuzufügen gefunden haben, hinreichend, diesem großem Manne die Verehrung zu sichern, welche man seinem Genie so lange hat wiederfahren lassen. Euklid's Elemente sind auch allen einigermaßen gebildeten Völkern durch Uebersetzungen zugänglich gemacht, so wie sie von Vielen commendirt worden sind. Euklides würde aber gewiß nicht eine solche Meisterschaft gehabt haben, wenn er selbst nicht höher gestanden hätte. Allein er schrieb auch Vieles, was weit über diese Elemente hinausging, wovon uns jedoch Manches verloren gegangen ist.

Die Astronomie gewann in der alexandrinischen Schule durch genauere Beobachtungen viel an Vervollkommnung. Als die vorzüglichsten Beobachter verdienen Euklid's Zeitgenossen, Timochares und die beiden Aristille, so wie auch Dionisius genannt zu werden. Sie arbeiteten seit 295 vor Chr. Ihre Leistungen bestanden

hauptsächlich in der Bestimmung der Fixsternörter, bei denen man bisher nur das Sternbild angegeben hatte, in dem sie standen; auch lieferten sie zuerst Rectascensionen und Declinationen mit einer Genauigkeit, die wenigstens hinreichend war, um schon 150 Jahre später die Vorrückung der Nachtgleichen zu finden.

Andere berühmte Mathematiker, welche im dritten Jahrhunderte vor Chr. lebten und ebenfalls der alexandrinischen Schule angehören, sind: Aristarch und Eratosthenes.

Aristarch (um das J. 270 v. Chr.) zeichnete sich durch mehrere auf die Astronomie Bezug habende Entdeckungen und merkwürdige Meinungen aus. Er erfand unter Andern eine sehr einfache Methode, um das Verhältniß der Entfernungen des Mondes und der Sonne von der Erde zu bestimmen*). Obwohl dieser Entdeckung eine große Genauigkeit abgeht, so ist es doch schon viel,

---

*) Sie ist in Kürze folgende:

Man denke sich ein Dreieck: Erde, Sonne, Mond, so wird, wenn zwei Winkel dieses Dreiecks bekannt sind, das Verhältniß der Seiten gegeben seyn, auch ohne eine der Seiten selbst zu kennen. Der Winkel an der Erde kann, durch directe Messung des Bogens, um welchen Mond und Sonne am Himmel von einander abstehen, gefunden werden, zu den beiden andern Punkten können wir nicht gelangen. Aber wenn wir den Moment wahrnehmen, in welchem der Mond gerade halb erleuchtet erscheint, und wo also der Winkel am Monde ein rechter seyn muß und in diesem Moment den Elongationswinkel des Mondes und der Sonne messen, so erhalten wir zwei Winkel und können das Problem lösen.

Aristarch fand, daß der Winkel an der Erde nicht kleiner als 87^0 sey, wenn der am Monde ein rechter ist; da nun cos. 87^0: r

die Auflösung eines noch jetzt so schweren und verwickelten Problems zuerst angegriffen zu haben. Nächstdem erwarb er sich auch durch die aus Beobachtungen gezogenen starken Wahrscheinlichkeitsgründe, mit denen er das System des Pythagoras von der Bewegung der Erde um die Sonne unterstützte, ein großes Verdienst.

Eratosthenes (um das Jahr 266 v. Chr.) war Bibliothekar, aber daneben auch ein vorzüglicher Astronom, Geometer und Geograph, schrieb über die Primzahlen, errichtete unter der Regierung des Königs Ptolemäus Evergetes zu Alexandrien große Armillen zu astronomischen Beobachtungen, fand die Schiefe der Ekliptik zwischen 23° 50′ und 23° 52½′ (also nur um etwa 4 Minuten zu groß) und suchte den Umfang der Erde zu bestimmen. In seinem achtzigsten Lebensjahre tödtete er sich selbst, aus Lebensüberdruß, durch Hunger.

Während so die Schule zu Alexandrien blühte, lebte

---

wie 0,052: 1 oder nahe 1:19, so schloß Aristarch, daß die Sonne mindestens 19 mal weiter als der Mond von uns entfernt sey.

Auch noch heute ist gegen diese Methode nichts einzuwenden, als daß der Moment, wo der Mond gerade halb erleuchtet ist, nicht mit Genauigkeit bestimmt werden kann; damals war sie das Einzige was man thun konnte.

Für die Entfernung des Mondes fand er 56 Erdhalbmesser, die Größe des Monddurchmessers setzte er ⅓ des Erddurchmessers. Den scheinbaren Durchmesser der Sonne fand er $= \frac{1}{720}$ des größten Kreises; Archimedes, sein Zeitgenosse, fand durch die Entfernung eines die Sonne gerade deckenden Cylinders vom Auge, daß der Sonnendurchmesser zwischen $\frac{1}{164}$ und $\frac{1}{200}$ des rechten Winkels falle, also zwischen 27′ und 32′33″; Aristarchs Bestimmung ist 30′. Hierauf schloß er weiter, der wahre Durchmesser der Sonne sey 6 bis 7 mal größer, als der der Erde.

zu Syrakus in Sicilien (um das Jahr 230 vor Chr.) ein Mann, welcher sich zum größten Mathematiker des Alterthums erhob; er hieß Archimedes. Wir wissen aus seinem Leben nur einige merkwürdige Züge. Er ersann sich eine neue Methode, krummlinichte Figuren mit geradlinichten zu vergleichen, wodurch er in der gesammten Geometrie die wichtigsten Erfindungen machte. Für die Elementargeometrie gehört das durch Annäherung bestimmte Verhältniß des Diameters zum Umfange (7:22), und die Methoden, die sphärischen Oberflächen und den Inhalt sphärischer Körper zu finden. Er verordnete, daß eine auf die von ihm gemachte Erfindung, nach welcher Kegel, Kugel und Cylinder von gleichen Durchmessern und gleichen Höhen in Ansehung ihres körperlichen Raumes sich wie 1 zu 2 zu 3 verhalten, sich beziehende Figur auf sein Grabmal eingegraben werden sollte. Archimedes ist auch der Gründer der Statik, Hydrostatik und Mechanik. Er soll 40 Erfindungen blos in der Mechanik gemacht haben. Von ihm stammen die merkwürdigen Worte, die er an seinen Verwandten, den König Hiero, richtete: „gieb mir einen festen Punkt außer der Erde und ich will sie aus ihrem Gleichgewichte bringen!" Die Kraft seiner Erfindungsgabe zeigte er besonders bei dem Angriffe seines Vaterlandes durch die Römer oder vielmehr bei der Belagerung von Syrakus, indem er die römische Flotte mit Brenngläsern in Brand steckte. Als es erobert wurde, fand ihn ein römischer Soldat ruhig bei seinem tiefsinnigen Arbeiten und die rohe Hand desselben raubte diesem bewunderungswürdigen Manne das Leben, obgleich Marcellus streng befohlen hatte, ihn zu schonen. Marcellus zeigte seine Be-

wunderung über den Geist dieses ganz außergewöhnlichen Mannes durch sein Betragen gegen dessen Familie. Auch ließ er ihn ehrenvoll beerdigen und seinen Wunsch in Bezug auf das Grabmal erfüllen. Aber die Sicilianer durch andere der Geometrie nicht günstige Neigungen und Verhältnisse zerstreut oder beschäftigt, hatten bald einen Mann vergessen, der ihnen vor den Augen der Nachwelt am meisten Ehre bringt. Zweihundert Jahre nach seinem Tode zog Cicero, welcher damals Quästor in Sicilien war, ihn aus dieser unwürdigen Vergessenheit wieder hervor. Da er in Betreff des Grabmals nichts von den Sicilianern hatte erfahren können, so ließ er zufolge jener ihm bekannten Erzählung von der Figur auf dem Grabmale und der sechs griechischen Verse, welche am Postement desselben eingegraben waren, dasselbe aufsuchen. Nach vieler Mühe entdeckte man es endlich unter einen Haufen von Dornsträuchen, in dem Felde von Syrakus. Die Sicilianer errötheten über ihre Unwissenheit und Undankbarkeit.

Zeitgenossen des Archimedes sind die Griechen Konon, Nikomedes, Dositheus u. a. m., welche ebenfalls als Mathematiker berühmt sind.

Im dritten Jahrhundert (um das Jahr 270) vor Chr. schrieb auch Aratus sein damals sehr berühmtes, ihm vom Könige von Macedonien, Antigonus Gonatus, aufgegebenes Gedicht, welches theils eine Beschreibung der Constellationen, theils eine Aufzählung der Phenomene, die schönes oder übles Wetter begleiten, enthält.

Um die nämliche Zeit ließ der Kaiser Tsin Chi Hoang von China die mathematischen Bücher verbrennen.

Im zweiten Jahrhunderte vor Chr.

(um das Jahr 180) trat in Apollonius wieder ein Geometer auf, der dem Archimedes fast gleich gekommen ist. Er war aus Berga in Pamphilien gebürtig, bildete sich unter den Nachfolgern des Euklides zu Alexandrien, und erhob sich zu einem der fruchtbarsten und scharfsinnigsten Schriftsteller. Er entwickelte unter Andern die Eigenschaften der Kegelschnitte und versuchte es, die Ursachen des Stillstehens und Rückwärtsgehen der Planeten zu erklären. Für letztern Zweck erfand er die Epicyclen. War hier auch nicht das Rechte getroffen, so war doch der Weg gebahnt, und die Erscheinung als solche in feste Regeln gebracht. Sein Character wird als nicht sehr liebenswürdig geschildert; er soll eitel und neidisch auf Anderer Verdienst gewesen sein.

Berühmte Zeitgenossen des Apollonius waren Eudemus und Attalus, welchen Beiden er sein Werk über die Kegelschnitte widmete.

Bei den Griechen gewann in diesem Zeitalter die Astronomie durch die Arbeiten des berühmten Hipparch aus Nicea in Bethynien (um das Jahr 140 v. Chr.) einen neuen Schwung. Er beobachtete vorzüglich auf der Insel Rhodus, bestimmte die Größe des Sonnenjahres, die Excentricität der Bahn der Erde und die Punkte der größten Entfernungen von der Sonne, die Entfernung des Mondes und der Sonne, jene ziemlich richtig, diese zu klein, machte ein Verzeichniß der Fixsternörter, um allen Zeiten die Mittel zu verschaffen, über neu erscheinende oder wieder verschwindende Sterne zur Gewißheit zu gelangen, gab Tabellen über den Sonnenlauf heraus, deren zweckmäßige Einrichtung noch heut als Muster gilt, entdeckte das Verrücken der Aequinoctialpunkte und lehrte

die Oerter auf der Erde durch geographische Länge und Breite bestimmen. Hierzu schlug er nämlich die Beobachtung der Mondfinsternisse vor, eine Methode, die zwar bei der damaligen Unvollkommenheit der Zeitbestimmungen nicht genau seyn konnte, aber gleichwohl völlig richtig und damals die einzig mögliche war, wenn man sich nicht ganz auf die sehr ungenauen Angaben der Reisenden verlassen wollte.

In diesem Jahrhunderte zeichneten sich als Mathematiker auch noch aus:

Hero von Alexandrien (um das Jahr 140 v. Chr.), welcher die ersten Automaten und Maschinen, die durch den Wind in Bewegung gesetzt werden, erfunden haben soll; Philo von Byzanz (um das Jahr 130 vor Chr.), welcher über die Construction der Wurfmaschinen schrieb; Ktesibius von Alexandrien (um das Jahr 120 v. Chr.), welcher Erfinder der Wasserogeln, Uhren, Saugpumpen und einer Art Windbüchse ist; Theodosius von Tripolis in Lydien (um das Jahr 116 v. Chr.), welcher ein vorzügliches Werk über die Sphärik verfaßte und als der Erfinder einer tragbaren Sonnenuhr genannt wird, und Dionisiodorus aus Emesus (um das J. 110 vor Chr.), welcher ein gewandter Geometer war und als Verfasser einer von Eudokias aufbewahrten Auflösung einer schweren Augabe des Archimedes gilt.

In China endlich wurde in diesem Zeitalter durch den Kaiser Licou Pang ein mathematisches Tribunal gestiftet.

Im ersten Jahrhunderte vor Chr. thaten sich als Mathematiker besonders hervor:

Kleomedes (um das Jahr 100 v. Chr.), welcher

ein astronomisches Werk herausgab; Terentius Varro (um das Jahr 88 v. Chr.), welcher eine Arithmetik schrieb, die noch ungedruckt in Rom vorhanden seyn soll; Geminus von der Insel Rhodus (um das Jahr 70 vor Chr.), welcher mehrere gute mathematische Werke bearbeitete und es unternahm, den Umfang der Erde zu bestimmen, auch der gefeierte Freund des Cicero und derjenige war, vor dessen Thür der große Pompejus die Fasces so achtungsvoll niederlegen ließ; Sosigenes (um das Jahr 50 vor Chr.), welcher unter Julius Cäsar den ganz in Unordnung gekommenen Kalender verbesserte; Vitruv ebenfalls um das Jahr 50 vor Chr.) welcher ein bekanntes Werk über die Baukunst bearbeitete, und Agrippa, des Kaiser Augustus Schwiegersohn (um das Jahr 10 vor Chr.), welcher die Länder des römischen Reiches ausmessen ließ, hiernach Karten anfertigte und solche in einem geräumigen Porticus zum Gebrauche aufzuhängen befahl.

Diese drei letzten Jahrhunderte vor Chr. machten die gländzendste Periode der alten Mathematik aus. Von nun an fängt dieselbe an zu sinken, und wir treffen in ihrer Geschichte nur hier und da auf einige lichte Stellen.

Im ersten Jahrhunderte nach Chr. lebten:

Nikomachus (um das Jahr 30 nach Chr.), welcher die Arithmetik, und Menelaus von Alexandrien (um das Jahr 50 n. Chr.), der die sphärischen Dreiecke bearbeitete.

Seneca und Plinius der Aeltere können hierher nicht gerechnet werden.

In China wurden in diesem Jahrhunderte große astronomische Werkzeuge eingerichtet, die von den Astrono-

men Tchangheng geleitet wurden. Letzterer soll sich bei seinen Beobachtungen eines Sehrohrs bedient haben, vermuthlich aber ohne Gläser, und ein Fixsternverzeichniß angefertigt haben.

Im zweiten Jahrhunderte war die Schule zu Alexandrien in Begriff hinzusterben, als der berühmte Ptolemäus (um das Jahr 136) erschien und sie von Neuem belebte, ihre Reichthümer vermehrte, mehr Ordnung und Uebereinstimmung in alle ihre Theile brachte, und ihre einzelnen Glieder, welche von allen Seiten in den zu seiner Zeit noch vorhandenen Schriften oder Ueberlieferungen gleichsam zerstreut umherlagen, in ein Ganzes zusammenfügte. Er erhielt den Beinamen „der große Astronom", soll aus dem königlichen Stamme der Ptolemäer entsprossen und zu Ptolemais geboren seyn. Er schrieb während der Regierung des Hadrian und Antonin (von 125 bis 140) ein großes Werk über die Stellung der Gestirne, was später, als es die Araber übersetzten, den Titel Almagest erhielt. Dieses Werk zeigt von einem Fleiße, wie er wohl selten vorkommen möchte, und obgleich es mehr als ein Menschenalter zu seiner Vollendung zu erfordern scheint, so kennt man doch noch mehr Werke von ihm, namentlich giebt seine Geographie in acht Büchern dem Ersten wenig nach. In diesem Letztern legte er die wahren Grundsteine zur Geographie und man findet darin zuerst die Bezeichnung der Oerter nach Länge und Breite, welches Mittel Hipparch zuerst angab. Ptolemäus hatte auch schon sehr richtige Ansichten über Brechung des Lichts und die scheinbare Größe der Gestirne dicht über dem Horizonte.

Nach ihm lebten, aber auch in diesem Jahrhunder-

te, noch einige Mathematiker von Ruf, aber wir wissen von ihnen wenig mehr als ihre Namen. Nur Diophant (um das Jahr 160) zeichnete sich unter denselben so sehr aus, daß man ihn den Schöpfer eines Zweiges der Mathematik, der Algebra, nennen möchte. Er hat 13 Bücher über arithmetisch-algebraische Gegenstände geschrieben, allein nur sechs davon sind auf uns gekommen. Aus denselben ersieht man, daß die Algebra, wenigstens in den ersten Jahrhunderten nach Christo, schon bei den Griechen bekannt war; sie mag von Diophant selbst oder vor ihm erfunden seyn. Die Kunst, unbestimmte Aufgaben aufzulösen, d. h. solche, worauf mehrere Antworten Statt finden, nennt man von ihm die Diophantische Analysis. Er starb in dem hohen Alter von 84 Jahren.

Das dritte Jahrhundert ist sehr arm an Männern, die Mathematik verstanden und beförderten. Plotinus (um das Jahr 230.), Censorinus (um das Jahr 250) und Aelianus (um das Jahr 280) verdienen etwa genannt zu werden. Letzterem schreibt man ein Werk über die Taktik zu, welches mehrere Male aufgelegt und übersetzt ist.

In China lebten in diesem Zeitalter die Astronomen Licou-hang und Yu-hi. Jener beschäftigte sich mit dem Laufe des Mondes und der Bestimmung des Sonnenjahres; dieser soll die eigne Bewegung der Fixsterne untersucht haben.

Im vierten Jahrhundert (um das Jahr 330) lebte Eutocius von Ascalon, welcher den Archimedes und Apollonius auf eine sehr schätzbare Weise commentirte. 50 Jahre nach ihm (um das Jahr 380) trat Pappus

zu Alexandrien auf, der nicht nur durch eine gute, ausgewählte Sammlung aus den Schriften der alten Mathematiker sich viel Verdienst erwarb, sondern auch selbst ein großer Geometer war. Ziemlich gleichzeitig mit ihm (um das Jahr 390) lebte Theon, ebenfalls zu Alexandrien, der über den Euklides und Ptolemäus schrieb. Seine Tochter Hypathia hatte so außerordentlich viel Talent für das Studium der Philosophie und Mathematik, daß sie nicht allein selbst große Fortschritte darin machte, sondern sogar in der Schule von Alexandrien als Lehrerin öffentlich vortrug und die Literatur mit zwei Comentaren, den einen über den Apollonius, den andern über den Diophant, bereicherte, die beide verloren gegangen sind. Sehr liebenswürdig und außerordentlich schön, erregte sie, bei ihren Talenten, die Bewunderung Aller; namentlich die des Statthalters Orestes, der sie stets auszeichnete. Zwischen diesem und Cyrillus, dem Patriarchen von Alexandrien, entstand eine Spannung und das Volk meinte, die Hypathia sey die Veranlassung dazu, so wurde sie ein Opfer seiner rohen Wuth.

Im fünften Jahrhundert (um das Jahr 436) schrieb Proklus zu Athen über den Euklid, und Synesius, ein Schüler der Hypathia, (um das Jahr 455) über das Astrolabium.

Im sechsten Jahrhundert machte sich hauptsächlich Anthemius von Trallis in Lydien (um das Jahr 540) bemerkbar. Er war ein ausgezeichneter Baumeister, Bildhauer, Mathematiker und Mechaniker unter Kaiser Justinian, und erwarb sich durch den Entwurf des Plans und die Ausführung des Wiederaufbaues der Sophienkirche zu Constantinopel einen unsterblichen Namen.

Zu Rom lebte in diesem Zeitalter (um das Jahr 524) Brethius, der selbst ein guter Mathematiker war, und das Verdienst hatte, die Schriften der Griechen, z. B. des Euklides und Ptolemäus, in lateinischer Sprache bekannt zu machen. Seine Arithmetik ist eine Uebersetzung von der des Nikomachus.

Lateinische Sprache und Mathematik kamen beide jetzt in Verfall. Die Römer haben sich übrigens in der Mathematik nicht wesentlich hervorgethan.

Vierter Zeitabschnitt.

Untergang der Schule zu Alexandrien, 641 Jahre nach Christus.

Die alexandrinische Schule dauerte fort bis ziemlich zur Mitte des siebenten Jahrhunderts (bis zum Jahr 641); aber es sind uns aus den letzten Zeiten bis dahin nur Leute aus derselben bekannt geworden, welche kaum den Namen Mathematiker verdienten. Dessen ungeachtet hätte sie sich doch wohl nach den Stürmen, die den Orient erschütterten, wieder erhoben, wenn ihr nicht die Möglichkeit dazu durch die Eroberung von Alexandrien durch die Araber unter dem Califen Omar auf immer geraubt worden wäre. Philoponus, der Philosoph und Grammatiker, bat den Commandanten des

Califen um Schonung jener unschätzbaren Bibliothek und dieser fragte bei dem Califen deshalb an; jedoch es gab ihm dieser Befehlshaber eines fanatischen Volkes die, wegen ihrer Barbarei, merkwürdige Antwort: „entweder stimmen diese Bücher mit dem Koran überein, oder nicht; im ersten Falle sind sie überflüssig, im zweiten verdammungswürdig!" Diese Worte überlieferten dieses kostbare Monument von Geistesgröße den Flammen. Diese unschätzbare Sammlung von Erfindungen, Forschungen der größten Gelehrten, an der man fast ein Jahrtausend lang zusammengetragen hatte, diente ein Jahr lang dazu, die Badestuben in Alexandrien zu heizen.

Nach der Meinnng Einiger soll zu Anfange dieses Jahrhunderts (etwa um das Jahr 610) Diocles gelebt haben, der Erfinder einer Curve, die von ihm die Cissoide genannt wurde.

In diesem Zeitalter wurden übrigens die Wissenschaften überhaupt in Brittanien und Irland noch einigermaßen cultivirt; in der Mathematik in's Besondere geschah aber äußerst wenig. Der spanische Erzbischof Isidor (um das Jahr 636) schrieb einiges über Sternkunde, hatte aber sehr irrige Meinungen, z. B. daß man die Sonne in Indien und England in einem und ebendemselben Augenblick aufgehen sehe. Leontinus (um das Jahr 670) verfertigte Globen und schrieb eine Erklärung dazu.

In Persien wurde unter Yezdegird (um das J. 629) eine Kalenderverbesserung vorgenommen, aber bald wieder verlassen.

Im achten Jahrhundert machte sich ein Engländer, mit Namen Beda (um das Jahr 720) als Ma-

thematiker berühmt. Er empfing von einem seiner Schüler den Beinamen venerabilis, schrieb über Astronomie, Chronologie und über die Dactylonomie, d. i. über die Kunst, mit den Fingern zu rechnen. Sein Schüler Alcuin (Lehrer Karls des Großen) schrieb über Astrologie, war aber übrigens für sein Zeitalter ein guter Mathematiker.

In China wurden (um das Jahr 724) unter dem Kaiser Hiven-Tsong, durch den Astronomen Y-Hang, Sonnentafeln und viele Ortsbestimmungen, ingleichen auch ein sehr großer Globus und ein Sternverzeichniß gemacht.

Fünfter Zeitabschnitt.

Wiederaufnahme der Mathematik bei den Arabern, 800 Jahre nach Christus.

Im neunten Jahrhunderte fingen die Araber an, die Wissenschaften, die durch ihre Eroberungen so sehr gelitten hatten, selbst zu beschützen und wiederherzustellen. Sie schöpften aus einem anhaltenden Studium der griechischen Schriftsteller die Grundlehren aller Theile der Mathematik. Versehen mit diesen Kenntnissen wurden sie Nacheiferer ihrer Lehrer, und setzten sich in den Stand, sie zu übersetzen, zu commentiren, und ihren Entdeckungen zuweilen Etwas hinzuzufügen. Mehrere griechische Werke sind im Wesentlichen nur durch die Uebersetzung der Araber auf uns gekommen. Sie erfanden auch das sinnreiche System der arithmetischen Numeration, vervoll-

kommeten die Algebra und Geometrie, gaben dem trigonometrischen Calcul die jetzige einfache Form, und machten in der Astronomie große Entdeckungen. Sehr viele Califen waren selbst vortreffliche Astronomen. Nichts kommt an Pracht den Sternwarten und Instrumenten gleich, welche sie zur Beförderung dieser Wissenschaft einrichten ließen. Einer der vorzüglichsten arabischen Astronomen war der Calife Abou-Giafar, mit dem Beinamen Al-Mansor oder der Siegreiche (um das Jahr 800). Fast alle Nachfolger Al-Mansors hatten denselben Sinn für Wissenschaften. Sein Enkel Haroun, mit dem Beinamen Al-Raschid (um das Jahr 840) bearbeitete die Mechanik und Astronomie. Durch eine feierliche Gesandschaft, welche er an Karl den Großen wegen seines großen Ruhmes schickte, ließ er ihm ein Geschenk mit einer sehr sinnreich eingerichteten Klepsydra oder Wasserruhr machen. Dieses Kunstwerk erregte in Europa die höchste Bewunderung, wo die Anstrengungen des Geistes nur theologische oder grammatikalische Kleinigkeiten zum Gegenstande hatten. Haroun hatte zwei Söhne, welche nach einander ihm in der Regierung folgten. Der zweite Al-Mamon (um das J. 870) war ebenfalls ein Kenner und Beförderer der Mathematik, berief die vorzüglichsten Gelehrten nach Bagdad, ließ mehrere Schriften der Griechen ins Arabische übersetzen, beobachtete mit den Astronomen Moußa und Aboumussar, und maaß in den Ebenen von Sennaar (Singar) in Mesopotamien einen Grad des Meridians.

Berühmte Zeitgenossen des Al-Mamon waren auch die Astronomen Alfranganus, Thebit-Ben-Corrah und Albategnins.

Alfranganus (um das Jahr 866) schrieb Elemente der Astronomie, ein Werk, das ehemals, selbst im Occidente, beinahe classisch war, und seit der Erfindung der Buchdruckerkunst mehrmals aufgelegt worden ist. Er verfaßte auch Schriften über die Sonnenuhren und über das Astrolabium. Man erzählt, daß er eine außerordentliche Fertigkeit in Ausführung der verwickeltsten Rechnungen besessen habe; weshalb er den Beinamen Calculator erhielt.

Thebit = Ben = Corrah (um das Jahr 875) war außer Astronom, auch Analyst und Geometer. Man führt von ihm eine Beobachtung der Schiefe der Ekliptik an, wodurch er zur Bestimmung der Länge des Sternjahres gelangte, welche beinahe mit der übereinstimmt, wie sie heutiges Tages gefunden wird.

Albategnius (um das Jahr 880) gehört zu denjenigen Astronomen, welche ihre Wissenschaft am weitesten gebracht haben. Seine zahlreichen Beobachtungen und die wichtigen Kenntnisse, welche er aus jenen gezogen hat, haben ihm den Beinamen des arabischen Ptolemäus verschafft, eine Vergleichung, die, von Seiten des Genie's betrachtet, für den griechischen Ptolemäus vielleicht ehrenvoll seyn dürfte. Albategnius war Statthalter des Caliefen in Syrien und er stellte seine Beobachtungen theils zu Antiochien an, theils zu Aracta, einer beträchtlichen Stadt in Mesopotamien. Er schrieb ein Werk über die Sternkunde, verbesserte Hipparchs Sonnentafeln und bestimmte die Größe des Sonnenjahres, fand das Vorrücken des Perihels der Erde, berichtigte die Präcessions = Constante und äußerte zuerst die Vermuthung, daß die Perigäen der Planeten ebenfalls in Länge vorrückten, was die Beobachtungen damals noch nicht erkennen konnten.

Im Anfange dieses Jahrhunderts (um das Jahr 870) scheint auch ein ungenannter Astronom zuerst einen Sonnenflecken beobachtet zu haben, den man aber irrig für den Merkur hielt.

Im zehnten Jahrhundert (um das Jahr 970) reisete Gerbert, ein französischer Mönch (der nachher, um das Jahr 999, unter den Namen Sylvester der Zweite, Papst wurde) nach Spanien, um von den Arabern zu lernen. Durch ihn kam die Arithmetik der Araber und die jetzt gewöhnliche Ziffernschrift, die vielleicht ursprünglich aus Indien stammt, zu den europäischen Nationen. Er war auch sehr erfahren in der Mechanik, machte eine Maschine, die durch Dämpfe des kochenden Wassers getrieben wurde, und beobachtete die Sterne durch ein Rohr, weshalb man aber ihm die Erfindung der dioptrischen Fernröhre nicht zueignen kann. Er starb im Jahre 1003.

Im elften Jahrhundert wurde die Mathematik sehr durch die Araber befördert. Diese hatten sich schon seit dem achten Jahrhundert den größten Theil von Spanien unterworfen und trieben daselbst die Wissenschaften mit demselben Eifer und glücklichen Erfolge, wie im Orient. Die Astronomie war hauptsächlich der Gegenstand ihrer Arbeiten, woran auch bald die Spanier Geschmack gewannen und sie nun mit gleichem Eifer betrieben. Sie erbauten zu dem Ende Sternwarten in mehrern Städten Spaniens, denen sehr tüchtige Mathematiker vorstanden. Die ausgezeichnetsten unter ihnen waren die Araber Ibn Junis, Arzachel und Alhazen.

Ibn Junis (um das Jahr 1010) bestimmte die Schiefe der Ekliptik zu 23°34′26″, wahrscheinlich um

etwas über eine Minute zu klein, eben so wie Pytheas (um das Jahr 350 vor Chr.) sie etwas zu groß (23°49′20″) gefunden hatte.

Arzachel (um das Jahr 1036) versuchte die Bewegung des Perihels der Sonne zu bestimmen, worin er aber weniger glücklich als Albategnius war, und verfertigte eine Sammlung von Tafeln, welche **Tabulae Toledanae** von der Stadt Toledo, wo er lebte, genannt sind.

Alhazen (um das Jahr 1080) hinterließ ein Werk über die Optik, welches den ersten Versuch einer Theorie über die Strahlenbrechung und Dämmerung enthält.

Zeitgenossen von Arzachel waren Geber zu Sevilla und Campanus von Navarra.

Geber ist Verfasser einer Uebersetzung des Almagest und zweier zur Auflösung rechtwinklicher Dreiecke sehr bequemen Theoreme der sphärischen Trigonometrie. Sein Name hat veranlaßt, ihn als Erfinder der Algebra anzusehen, welche aber schon die Griechen kannten.

Campanus bildete sich durch die Araber, übersetzte und erläuterte den Euklid, schrieb Verschiedenes über Astronomie und trug zur Verbreitung der Wissenschaft überhaupt viel bei.

In Persien ließ Dschelal-Eddin mit dem Zunamen Malekschah durch den Astronomen Omar (um das Jahr 1079) den Kalender verbessern, wobei eine merkwürdige und sehr genaue Einschaltungsmethode eingeführt wurde.

Im zwölften Jahrhundert (um das Jahr 1150) zeichnete sich in Spanien Averroes, ein berühmter Arzt zu Cordova, als Mathematiker aus. Er hat den Alma-

gest des Ptolemäus abgekürzt und commentirt. Ein Zeitgenosse von ihm war Alpetragius von Marocco, welcher Verschiedenes über Physik und Astronomie schrieb.

Von Spanien aus wurde die Astronomie durch die Araber auch zu andern europäischen Völkern verpflanzt, und so sind viele arabische Namen in dieser Wissenschaft bei denselben in Gebrauch geblieben.

Die arabischen und andern orientalischen Astronomen verbanden mit wahrer Sternkunde indeß auch viel thörichte Sterndeuterei. Im Jahre 1179 setzten sie die ganze Welt in Schrecken, durch eine Prophezeihung fürchterlicher Revolutionen, die sich in dem Jahre 1186 im September ereignen sollten, weil eine Conjunction aller Planeten erfolgen würde. Nachdem die Menschen sich sieben Jahre hindurch geängstigt hatten, blieb die Welt wie sie war.

Leonard Fibonacci von Pisa brachte am Ende dieses Jahrhunderts die Algebra von den Arabern zu den europäischen Nationen.

Im dreizehnten Jahrhundert (um das Jahr 1264) wurde Persien von Holagu Ilkekan, einem Enkel des Dschinchiskan, erobert, der die Wissenschaften, welche in diesem Lande cultivirt wurden, sehr hochachtete und den übrigen Theil seines Lebens zu nichts Anderem verwendete, als sie in den unermeßlichen Ländern seiner Herrschaft in Aufnahme zu bringen. Er ließ in der Stadt Maragha (Marasch), ohnweit Tauris, der Hauptstadt in Medien, eine Sternwarte erbauen, bei welcher er eine Menge Astronomen unter der Aufsicht des Mathematikers Nasir-Eddin anstellte. Diese Einrichtung war eine Art gelehrter Gesellschaft und um so blühender,

da sie alle möglichen Ermunterungen von einem großen und selbst sehr gelehrten Fürsten erhielt. Nasir-Eddin verfaßte mehrere astronomische Werke, unter Andern eine Theorie der himmlischen Bewegungen, eine Abhandlung vom Astrolabium und astronomische Tafeln, welche Letztere er ilkekanische Tafeln nannte, um ein Denkmal seiner Dankbarkeit gegen seinen Wohlthäter zu hinterlassen.

Das dreizehnte Jahrhundert brachte außerdem noch eine große Zahl von Gelehrten in allen Fächern hervor, in Italien, in Frankreich, in Deutschland und in England. Die vorzüglichsten derselben, welche zur Beförderung der Mathemathik beitrugen, sind folgende:

Jordanus Nemorarius (um das Jahr 1230), zeichnete sich, in Rücksicht auf seine Zeit, in der Arithmetik und Geometrie aus. Ein sehr bekannter Zeitgenosse von ihm war John Holywood (Joannes a Sacro Bosso), ein Engländer, welcher zu Paris Philosophie und Mathematik lehrte. Wir haben von ihm ein Compendium aus Ptolemäus Almagest, das, unter dem Titel de sphaera, zwei Jahrhunderte hindurch, ein fast allgemein eingeführtes Lehrbuch blieb, von Clavius commentirt und sehr häufig gedruckt ist. Auch hat er Schriften über das Astrolgbium, über den Kalender und über die arabische Arithmetik hinterlassen. Vitellio (um das Jahr 1260 in Italien lebend), hinterließ ein Werk über die Optik in 10 Büchern, daß jedoch im Grunde nur eine deutlichere und methodischere Bearbeitung von Alhazens Werke ist. Ein anderes Werk über die Optik, welches lange Zeit für classisch galt, wurde um die nämliche Zeit von Johann Peccam heraus-

gegeben, der sich aus einem bloßen Franziskaner-Mönche zum Erzbischoff von Canderbury emporschwang.

In dem nämlichen Jahrhunderte fanden die Wissenschaften einen eifrigen Beschützer an dem großen Kaiser Friedrich II. (regirte von 1219 bis 1250) mitten unter den unaufhörlichen Kämpfen, welche er gegen die Päbste zu bestehen hatte. Er stiftete die Universität zu Neapel, schrieb selbst verschiedene Werke und ließ die Schriften des Aristoteles und den Almagest des Ptolemäus durch Gerard von Cremona in's Lateinische übersetzen.

Ziemlich um dieselbe Zeit (um das Jahr 1240) lebte in England ein Franziskaner-Mönch, Roger Baco, welcher sich um die Mathematik sehr verdient machte. Von seinen Werken ist besonders das über die Optik durch die sinnreichen, wahren und damals neuen Ansichten über die astronomische Strahlenbrechung, über die scheinbaren Größen der Objecte, über die außerordentliche Größe der Sonne und des Mondes am Horizont, über den Ort der sphärischen Brennpuncte ausgezeichnet. Nächstdem verdient auch die von ihm vorgeschlagene Kalenderverbesserung, welche den Fehler der julianischen Tafeln gehoben hätte, einer rühmlichen Erwähnung. Seiner tiefen Kenntnisse wegen wurde er von seinen Ordensbrüdern verfolgt, der Magie angeklagt und in ein Gefängniß geworfen, aus welchem er nicht eher befreit ward, als bis er seinen Obern und dem Pabst Nicolaus IV. bewiesen hatte, daß er niemals mit dem Teufel in Verbindung gewesen sey.

Um die Mitte des dreizehnten Jahrhunderts (um das Jahr 1248) berief auch der König Alphons X.

von Kastilien viele vorzügliche Mathematiker nach Toledo, gründete hier eine Art von Unterrichts-Anstalt zur Beförderung der Astronomie und vertraute die Hauptdirection den Arabern an. Er selbst beobachtete und rechnete mit ihnen. Durch diese gemeinschaftliche Arbeit entstanden die alphonsischen Tafeln, welche genauer und vollständiger waren, als alle vorhergehenden. Das von ihm gegründete Institut bestand indeß nur kurze Zeit, indem auch ihn, trotzdem daß er eine Königskrone trug, das unvermeidliche Schicksal Derer traf, welche der Unwissenheit entgegen treten. Die Mönche beschuldigten ihn wegen der vielen gelehrten Männer, welche er um sich hatte und welche anderer Religion waren, der Gotteslästerung und selbst sein eigener Oheim Emanuel sprach vor den versammelten Ständen seine Absetzung aus; arm und verlassen starb er darauf zu Sevilla im Jahre 1284.

Um das Jahr 1280 gab auch Co-Cheou-King in China der Astronomie einen neuen Schwung, theils durch eigne genauere Beobachtungen des Solstitiums und der Schiefe der Ekliptik vermittelst eines Gnomons, wofür er $23^{0}32'2''$ fand, theils auch durch Anwendung sphärischer Trigonometrie.

In den letztern Jahren des dreizehnten Jahrhunderts endlich (etwa um das Jahr 1290) wurden durch einen Franziscaner-Mönch, Alexander von Spina, zu Pisa in Italien die Brillen erfunden.

Das vierzehnte Jahrhundert war sehr fruchtbar an Theologen, Alchymisten und selbst an schätzbaren Literatoren, aber eine sehr undankbare Zeit für die Mathematik. Man bemerkt indessen in derselben einige Geometer und einige beobachtende oder theoretische Astrono-

men, welche freilich die mathematischen Wissenschaften nicht weiter brachten, sie aber doch in Ehren erhielten.

In Italien schrieb (um das Jahr 13..) Peter von Albano, ein berühmter Arzt, ein Werk über das Astrolabium und Cecchi Ascoli, Professor der Mathematik zu Balogna (um das Jahr 1325), verfaßte einen Commentar über Johannes de Sacro Bosco de Syhaera. Sie wurden beide für Zauberer und Ketzer gehalten. Albano ward in effigie verbrannt, Ascoli aber wirklich, zu Bologna im Jahre 1328 in einem Alter von 70 Jahren.

In England zeichneten sich die Mönche Barlaam (um das Jahr 1320) und Robert (um das Jahr 13..) als Mathematiker aus.

In Deutschland schrieb Johann von Sachsen, ein Augustiner-Mönch, der (um das Jahr 13..) zu Prag lebte, über die Tafeln des Königs Alphons und über die Finsternisse, und Heinrich von Hessen, Professor der Mathematik und Medicin zu Wien, gab (um das Jahr 13..) ein Werk über die Theorie der Planeten heraus.

In Frankreich lebten (um das Jahr 13..) Johannes de Muris, welcher Urheber des Systems unserer neuen Musik ist und auch für einen ausgezeichneten Astronomen galt; Johannes de Lignieres, Professor der Mathematik zu Paris (um das Jahr 13..), welcher ebenfalls sich viel mit Astronomie beschäftigte, und Nicolaus Oresme welcher (um das Jahr 13..), über Proportionen schrieb und den König Karl V. zur Stiftung der königlich französischen Bibliothek veranlaßte.

Dieser Stockung ungeachtet, worin sich damals die

Theorie der Mathematik befand, brachte die practische Mechanik doch einige sehr sinnreiche Maschinen hervor, deren wir Erwähnung thun müssen. Man verfertigte seit langer Zeit Papier; aber im vierzehnten Jahrhundert ersann ein Nürnbergischer Rathsherr, Ulmann Strame (um das Jahr 13..), eine besondere mechanische Vorrichtung zum Zermalmen der Lumpen, und man hält ihn für den Erfinder der Papiermühlen. Die Räderuhren, sowohl feststehende als tragbare, sind aus eben dieser Zeit. Richard Vallingfort, ein englischer Benedictiner (um das Jahr 13..), machte für das Kloster Sanct Alban, dessen Abt er war, eine solche Uhr; sie zeigte die Stunden an, den Lauf der Sonne und des Mondes, die Stunden der Ebbe und Fluth ꝛc. Nach diesem Beispiele verfertigte Jakobus de Dondis, ein für seine Zeit in der Medicin, Astronomie und Mechanik sehr gelehrten Bürger aus Padua, (im Jahre 1350) für seine Vaterstadt eine Uhr, welche damals als ein Wunderwerk betrachtet wurde. Sie gab außer den Stunden, den Lauf der Sonne, des Mondes und der Planeten, die Tage, Monate und die jährlichen Festtage an. Ob man alle diese Maschinen ausschließlich diesem Jahrhundert verdankt oder ob solche nur mehr oder weniger vollkommene Nachahmungen der von dem Califen Harrun-Raschid an Karl den Großen übersandten Uhr waren, läßt sich nicht entscheiden, weil die nöthigen Urkunden fehlen.

In China scheint auch seit Cheou-King wenig für die Mathematik gethan worden zu seyn.

Sechster Zeitabschnitt.

Uebergang der Mathematik zu den westlichen Europäern, 1400 Jahre nach Christus.

Das funfzehnte Jahrhundert ließ sich für die Mathematik günstiger an, indem es eine große Zahl gelehrter Männer dieser Wissenschaft und besonders gelehrter Astronomen hervorbrachte. Seit Pappus, d. i. seit dem vierten Jahrhundert, also ein Jahrtausend hindurch, war die Mathematik zwar nicht ganz vernachläßigt, aber doch auf der Stufe, wo sie zu Athen und Alexandrien stand, kaum zu Bagdad und Toledo erhalten. In diesem Jahrhundert aber ging ihr eine neue Glanzperiode auf. Die vorzüglichsten Männer derselben sind folgende:

Johann von Gmünden, Professor der Mathematik zu Wien (um das Jahr 1416), bereicherte die Astronomie durch mehrere Entdeckungen; Petrus von Aliaco, Cardinal und Erzbischoff zu Cambray, beschäftigte sich eifrig mit Mathematik und schlug auf der Kirchenversammlung zu Costnitz (im Jahr 1414) einige Mittel vor, den sehr fehlerhaft gewordenen Kalender zu verbessern und die Bewegungen der Sonne und des Mondes in Uebereinstimmung zu bringen; Nicolaus de Cusa, Cardinal und Erbischof zu Brixen (um das Jahr 1440), beschäftigte sich viel mit der Quadratur des Kreises, that Vorschläge zur Verbesserung des Kalenders und suchte das System der Pythagoräer über die Bewegung

der Erde wieder zu erwecken; Georg Purbach und sein Schüler Regiomontanus (Johann Müller von Königsberg), beide zu Wien (um das Jahr 1450) lebend, gelten als Wiederhersteller oder größte Erweiterer der Mathematik im funfzehnten Jahrhundert, besonders in Hinsicht der Trigonometrie und Astronomie. Ersterer versuchte das Ptolemäische System und dessen Tafeln zu verbessern, Letzterer schrieb astronomische Ephemeriden auf 30 Jahre, schlug eine Kalenderverbesserung vor, und als im Jahre 1472 ein großer Komet, (der erste in Europa beobachtete) erschien, bestimmte er dessen Oerter und schrieb über ihn eine Abhandlung, worin er zeigt, wie man aus seiner Parallaxe die Entfernung und Größe herleiten könne. An sie schließt sich des Regiomontanus Schüler, Bernhard Walther, Astronom zu Nürnberg (um das Jahr 1470) an, welcher Urheber einer Methode ist, den Ort eines Planeten am Himmel durch den Abstand von zweien bekannten Sternen zu finden; auch sich seit dem Jahre 1484 einer Uhr zu seinen Zeitbestimmungen bediente. Ferner verdienen noch genannt zu werden: Jacob Lefevre, welcher in Frankreich (um das Jahr 14..) die mathematischen Wissenschaften cultivirte und ihnen durch Uebersetzungen und andere Werke nützte; Johannes Bianchini, zu Bologna (um das Jahr 14..), welcher astronomische Tafeln verfertigte, die zu ihrer Zeit geschätzt waren; Jacob Angelo, ein Florentiner (um das Jahr 14..), welcher die Geographie des Ptolemäus übersetzte, und Dominic Maria Novera, zu Bologna (um das Jahr 14..), welcher den Copernikus in die Astronomie einweihete ꝛc.

In der Mitte dieses Jahrhunderts (um das Jahr

1440) wurde zu Mainz die Buchdruckerkunst erfunden und (um das Jahr 1453) Constantinopel durch die Türken erobert. Jene Erfindung beförderte die Ausbreitung der Schriften; diese Eroberung veranlaßte, daß die gelehrten Griechen mit den Schätzen der alten Gelehrsamkeit von Constantinopel nach Italien kamen.

Zur nämlichen Zeit (um das Jahr 1440) lebte ein berühmter tartarischer Fürst, Ulugh-Beigh, welcher die Wissenschaften sehr beförderte und selbst einer der gelehrtesten Männer seines Jahrhunderts war. Er ließ in seiner Hauptstadt Samarkand eine große Sternwarte errichten, berief berühmte Mathematiker, und besonders viele Astronomen, zu sich, und ließ zu ihrem Gebrauche die größten und vollkommensten Instrumente, welche man noch bis dahin gesehen hatte, verfertigen. Er selbst arbeitete sehr fleißig mit, bestimmte die Schiefe der Eklyptik, wofür er 23°31′48″ fand, und unternahm eine Verbesserung des Hipparchischen Sternverzeichnisses. Sein Lehrer war der Astronom Salaheddin, unter dessen Aufsicht die von ihm berufenen Gelehrten astronomische Tafeln anfertigten.

Am Ende dieses Jahrhunderts (um das Jahr 14..,) lebten Lucas Pacioli (de Borgo Sancti sepulcri), der über Arithmetik und Geometrie schrieb, sich auch viel mit der Algebra beschäftigte, deren Einführung ihm aber irrig zugeschrieben wird, und der berühmte Maler Albrecht Dürer (um das Jahr 14..), der auch in der Geometrie, Perspective und Fortification Verdienste hat.

Im sechzehnten Jahrhundert werden der verdienten Mathematiker so viele, daß wir nur die Vorzüglichsten ausheben können. Die Mathematik wurde jetzt

mit einem ausnehmenden Erfolge bearbeitet und schnell in allen Ländern von Europa verbreitet. Die Schriften der Griechen wurden in lebenden Sprachen übersetzt. So lieferte z. B. Memmius (um das Jahr 15..) eine Uebersetzung des Apollonius. Nicolo Tartalea aus Brescia (um das Jahr 1520) übersetzte den Euklid, schrieb auch viel Eigenes und Vortreffliches. Er erfand die Berechnung des Inhalts eines Dreiecks aus den Seiten, löſ'te cubische Gleichungen auf und erfand Vortheile in der praktischen Geometrie. Hieroaymus Fracastor aus Verona (um das Jahr 1512) rüttelte am Ptolemäischen System, allein seine Annahmen hatten noch weniger Wahrscheinlichkeit als dieses; indeß war er der Erste, welcher die Verminderung der Schiefe der Ekliptik behauptete. Maurolicus, Abt eines Klosters in Sicilien (um das Jahr 1550), war in allen Theilen der Mathematik wohl bewandert; besonders aber beschäftigte er sich mit einem damals fast unbekannten Zweige des analytischen Calculs, nämlich mit der Summation mehrerer Zahlenreihen, z. B. der Reihe der natürlichen Zahlen, der Quadratzahlen, der Triangularzahlen u. s. w. Er gab hierüber Theoreme, die sich durch Feinheit der Erfindung und Einfachheit der Resultate auszeichnen. Seine Schrift von den Kegelschnitten that sich durch Deutlichkeit und Eleganz hervor. Franziscus Vieta (um das Jahr 1580) lieferte dadurch, daß er des Apollonius Buch de Tactionibus wiederherstellte, worin er die Hauptaufgabe, einen Kreis zu finden, welcher drei gegebene berührt, mittelst der Elementargeometrie auflöste, einen wirklichen Zusatz zur niedern Geometrie. Vieta gab auch der Algebra die jetzige Gestalt

und berechnete das Verhältniß des Kreisumfanges zum Durchmesser bis auf zehn Decimalstellen. Peter Metius (um das Jahr 15..), Hadrian Romanus (um das Jahr 15..) und Ludolph van Ceulen (um das Jahr 15..) fanden dieß Verhältniß noch genauer, Letzterer bis auf 35 Decimalstellen. Peter Nunnez, ein Portugiese (um das Jahr 1530), erfand in dem sogenannten Nonius eine Methode, Winkelmesser einzutheilen, und zeichnete sich auch noch durch Lösung einer damals schwierigen Aufgabe: „den Tag der kürzesten Dämmerung zu finden" aus. Peter Apianus (Bienewitz) zu Ingolstadt (um das Jahr 1450) machte die Entdeckung, daß die Kometenschweife stets nach der der Sonne entgegengesetzten Seiten stehen. Georg Joachim Rheticus, Professor zu Wittenberg und ehemaliger Schüler des Capernikus (um das Jahr 1540), berechnete die trigonometrischen Linien bis zu 15 Decimalstellen für einzelne Minuten und Justus Bürg, ein Schweizer (um das Jahr 15..) von 10 zu 10 Sekunden, welches Letztere unglaublich klänge, wenn man nicht annehmen will, daß er die Logarithmen gekannt habe; ist dies der Fall, so muß er sie geheim gehalten haben, denn Neper erfand sie erst 40 Jahre nachher. Von Byrg wurde auch der Propoctionalzirkel erfunden. Cardan (um das Jahr 1550) machte die Regel des Tartalea für cubische Gleichungen bekannt und Raphael Bombelli (um das Jahr 1580), Michael Stifel (um das Jahr 1530) und Andere machten sich um die Algebra verdient. Copernikus bewies in seinem berühmten Werke de revolutionibus orbium coelestium das wahre Weltsystem. Er starb im Jahre

1543 den 24. Mai, an dem nämlichen Tage, an welchem er ein vollständig gedrucktes Exemplar desselben erhielt. Erasmus Reinhold (geb. 1511, gest. 1553), ein großer Astronom in Wittenberg, eignete schon dem Planeten Mars eine länglicht runde Bahn zu und schrieb Tabellen, die er auf die Vergleichung der Beobachtungen des Ptolemäus mit denen des Copernikus gründete. Tycho de Brahe (geb. 1543, gest. 1601) nahm ein anderes, zwar nicht richtiges Weltsystem an, machte sich aber durch vortreffliche Beobachtungen unsterblich. Er wandte die Transversallinien zur Verbesserung astronomischer Instrumente an (doch ohne ihr Erfinder zu seyn, denn er sagt selber, daß er die Idee von Hommel in Leipzig erhalten habe), erfand den Sextanten, vervollkommnete die Theorie des Mondes, entwarf die Elemente der Theorie der Planeten und beobachtete einen großen Stern, welcher plötzlich, im Jahre 1572, im Sternbilde der Cassiopea, erschien. Um dieselbe Zeit ließ Wilhelm IV., Landgraf von Hessen, in Kassel eine prächtige Sternwarte bauen und mit sorgfältig gearbeiteten Instrumenten versehen. Er berief Christian Rothmann (geb. 15.., gest. ....) und den schon erwähnten Justus Byrg und beobachtete mit ihnen. Mehrere ihrer Kometenbeobachtungen haben noch in unsern Tagen zur Berechnung gedient. Sie bestimmten auch die Oerter von 900 Sternen, suchten eifrig nach der Sonnenparallaxe, gelangten aber zu der Ueberzeugung, daß sie für die damaligen Instrumente unmeßbar sey. Im Jahre 1582 wurde unter Autorität des Pabstes Gregor XIII., auf Vorschlag des Aloysius Lilius und mit Zuziehung des Clavius, der seit Julius Cä-

sar und Sosigenes sehr abgewichene Kalender verbessert. Um das Jahr 1590 wurden die Fernröhre durch Zacharias Joannides (Janson) zu Middelburg in Holland erfunden.

In China wurde im Jahre 1573 die seit Cheou King sehr in Verfall gerathene Astronomie, durch den Kaiser Tching und den Astronomen Hing-Yun-Lou, wieder in bessern Stand gesetzt. Im Jahre 1580 kamen die Missionaire nach China, die sich durch ihre größeren astronomischen Kenntnisse bei dem Kaiser in Ansehen setzten.

Das an Erfindungen so große und reiche siebenzehnte Jahrhundert zeichnete sich auch in Bezug auf die Mathematik aus. Neper de Merchiston, ein schottischer Edelmann (geb. 1550, gest. 1618), erfand die Logarithmen. Heinrich Brigg, (geb. 1560, gest. 16..), hielt in London Vorlesungen über die von Neper erfundenen Logarithmen und erfand selbst das jetzt gebräuchliche bequeme System, dessen Basis 10 ist. Kepler, (geb. 1631, gest. 1751), benutzte Tycho's und seine eigenen Beobachtungen, um die wahre Gestalt der Planetenbahnen zu erforschen, worin er nach langen vergeblichen Versuchen das Rechte traf und die drei Gesetze fand, die seinen Namen unsterblich machen und Newton die Bahn ebneten. Namentlich war es der Planet Mars, dessen Bewegung er mit der in einem excentrischen Kreise unvereinbar fand. In seinem Hauptwerke „Astronomia nova de motibus stellae Martis, Pragae 1609“ entwickelt er diese bereits oben erwähnten Gesetze. Auch als Optiker erwarb er sich ein großes Ver-

dienst: er schrieb Supplemente zum Vitellio und eine Dioptrik. In Letzterer giebt er auch eine Refractionstabelle und ist der Erste, der die Behauptung aussprach: die Entfernung des Gegenstandes verändere die astronomische Refraction nicht, da sie nur in den Luftschichten der Erde vor sich gehe. Das Fernrohr, was zu seiner Zeit erfunden ward, hat er ebenfalls theoretisch behandelt und Vorschläge gemacht, wie es verbessert werden könne. Galiläi (geb. 1564, gest. 1642) brachte durch eignes Nachdenken ein Fernrohr zu Stande, entdeckte das Gesetz der Schwingungen des Pendels, dessen hohe Wichtigkeit für die Astronomie er freilich wohl noch nicht ahnte, die Jupiterstrabanten, die Gesetze frei fallender, sowie auch die Bahn geworfener Körper, die Größe des Druckes der Atmosphäre, und schloß aus den Sonnenflecken, die Fabricius und dessen Sohn entdeckt hatten, die Umdrehung der Sonne. Torricelli (geb. 1608, gest. 1647) setzte Galiläi's Untersuchungen fort und erfand das Barometer. Hebel (geb. 1611, gest. 1637) machte sich durch seine zahlreichen und feinen Beobachtungen über die Sonnen- und Mondflecken, über die Bewegung der Cometen ꝛc. berühmt, fertigte auch ein Sternverzeichniß an, welches indeß bald durch bessere verdrängt wurde. Riccioli, ein Jesuit (geb. 1598, gest. 1671), verfaßte nach dem Muster des Ptolemäus ein großes Werk Almagestum novum, in welchem er alle zu seiner Zeit bekannten astronomischen Theorien aufstellte und mit seinen eignen Beobachtungen und Bemerkungen begleitete. — Er ward hierin sehr unterstützt durch seinen Ordensbruder Grimaldi (geb. 1619, gest. 1663), welcher Letztere auch die Beugung des Lichts entdeckte und eine Selenographie

lieferte, in der die Flecken des Mondes mit Namen von Philosophen bezeichnet sind. Diese Benennungen wurden sofort mit Beifall angenommen und bestehen, außer einigen Verbesserungen, welche die Zeit herbeigeführt hat, noch jetzt. Mouton, Domherr zu Lyon (geb. 1618, gest. 1604), bestimmte mit Geschicklichkeit und Glück die scheinbaren Durchmesser der Sonne und des Mondes vermittelst eines Fernrohrs und eines einfachen Pendels. Huyghens (geb. 1629, gest. 1695) erfand die Anwendung des Pendels an der Uhr, so wie die Evolution und die Cycloide, ergründete und vervollkommnete die Gesetze der Mittheilung der Bewegung durch Stoß, die Theorie der Schwungbewegung und die Gesetze der Centralkräfte; stellte eine neue Theorie von der Bewegung des Lichts auf, verbesserte die Telescope, untersuchte den Ring und die Gestalt des Saturn genauer und entdeckte den 6. Trabanten desselben. Pascal (geb. 1623, gest. 1662) und Fermat (geb. 1590, gest. 1663), bereicherten die Analysis und Geometrie. Roberval (geb. 1602, gest. 1675) fand die Quadratur der Cycloide. René Descartes (geb. 1596, gest. 1650) zeigte die Anwenwendung der Algebra auf die Geometrie und stellte sehr interessante Untersuchungen über das Licht (dessen Geschwindigkeit er schon zu messen versuchte), die Brechung und Reflexion, ingleichen auch über Fern- und Vergrößerungsgläser an. Wallis, Professor der Mathematik zu Oxfort (geb. 1616, gest. 1703), klärte in seiner Arithmetica infinitorum die schon vor ihm vorgetragene Lehre vom unendlich Kleinen weiter auf und brachte die Methode, die Kepler zur Erläuterung des Archimedes vorgeschlagen und Cavalleri angefangen hatte, geo-

metrische Figuren und Körper in unendlich kleine Theile zu zerlegen und mit algebraischen Rechnungen zu vereinigen, zur Vollkommenheit. Indem er unendliche Reihen geometrischer Progressionen zu summiren und ihre Verhältnisse zu erfinden lehrte, um die Quadraturen der Figuren und die Kubaturen der Körper zu bewerkstelligen, erfand er die Rectification der krummen Linien, wodurch er Epoche in der höhern Geometrie machte und eine Menge anderer Erfindungen vorbereitete. Dörfel, Superintendent (geb. 16.., gest. 1690), erwieß, daß die Kometen mit sehr excentrischen Bahnen um unsere Sonne laufen. v. Leibnitz, kaiserl. Reichshofrath (geb. 1646, gest. 1716), erfand die Differentialrechnung. Newton, Präsident der königl. Societät zu London (geb. 1642, gest. 1727), erfand die Fluxionenrechnung, mit welcher die Differentialrechnung im Wesentlichen übereinkommt, entdeckte das Gesetz der Attraction, machte wichtige Entdeckungen in der Lehre von Licht, Farbe und Schall, und brachte ein Spiegeltelescop zu Stande. Rheita erfand (um das Jahr 1665) das Erdfernrohr. Snellius (geb. 1591, gest. 1626) entdeckte das Gesetz der Strahlenbrechung. Olaus Römer (geb. 1644, gest. 1710) entdeckte die allmählige Fortpflanzung des Lichts. Richer entdeckte (um das Jahr 1672) durch den Unterschied der Pendellängen die Verminderung der Schwere unter dem Aequator. Halley (geb. 1656, gest. 1742) beobachtete auf Sct. Helena den südlichen Himmel, besuchte Hevel in Danzig, untersuchte die Veränderungen der Magnetnadel auf mehrern Seereisen, berechnete astronomische Tafeln und verkündete die Wiedererscheinung des nach ihm benannten Kometen auf 1758, wo er auch am Schlusse

des Jahres erschien. Johann Dominic Cassini (geb. 1625, gest. 1712) stellte mit sehr großen Fernröhren Untersuchungen an den einzelnen Weltkörpern an, entdeckte vier Saturnstrabanten und lehrte die Länge eines Orts aus Beobachtungen der Sonnenfinsternisse zu berechnen. Gregory, (geb. 1636, gest. 1675) erfand das Spiegeltelescop, welches aber Newton erst zu Stande brachte. Jacob Bernouilli (geb. 1654, gest. 1705) wendete die Differentialrechnung auf Geometrie und Mechanik an. Johann Bernouilli, Bruder des Vorigen (geb. 1667, gest. 1748), vervollkommnete diese Rechnung und vererbte seine großen Kenntnisse auf seinen Sohn Nicolaus Bernouilli. Tschirnhausen, (geb. 1651, gest. 1708) machte sich um die Optik verdient, entdeckte namentlich die sogenannten Brennlinien und verfertigte einen Brennspiegel von 6 Fuß und ein Brennglas von 3 Fuß im Durchmesser. Robert Hook, Professor zu London (geb. 1638, gest. 1702), hatte schon früher als Newton die allgemeine Schwere der Weltkörper gegen einander behauptet. L'Hopital, Mitglied der Akademie zu Paris (geb. 1661, gest. 1704), schrieb über die Analysis des Unendlichen und über die Kegelschnitte. Cavaleri, Lehrer der Mathematik zu Bologna (geb. 1598, gest. 1647) und Barrow, Professor der Theologie und Mathematik zu Cambridge (geb. 1630, gest. 1677), machten sich um die höhere Geometrie, Mariotte, Prior eines Klosters bei Dijon (geb. 16.., gest. 1684) um die Hydrodynomik, Picard (geb. 16.., gest. 1682) und Flamsteed, Observater der Sternwarte zu Greenwich (geb. 1646, gest. 1720) um die Astronomie verdient. Guerike (geb. 1602, gest. 1686) erfand die Luftpumpe,

womit er im Jahre 1654 auf dem Reichstage zu Regensburg, vor dem Kaiser Ferdinand III. und mehrern deutschen Fürsten Versuche anstellte, die viel Aufsehen machten. Er beschäftigte sich auch viel mit electrischen Versuchen und optischen Untersuchungen. Bei der barbarischen Zerstörung Magdeburgs durch Tilly verlor er sein Vermögen und rettete kaum das Leben.

Das achtzehnte Jahrhundert zeigte sich der Vervollkommnung und Verbreitung der Mathematik eben so günstig, wie das vorhergehende. Der berühmte Mathematiker hat es so viele aufzuweisen, daß auch ein bloßes Namens-Verzeichniß die Grenzen dieser Uebersicht überschreiten würde. Lagny, Mitglied der Akademie zu Paris (geb. 1640, gest. 1734), trieb die Berechnung des Kreisumfanges bis zur 126sten Decimalstelle und suchte in seiner Algebra eine allgemeine Auflösung von Gleichungen von höheren Graden zu geben. v. Wolf, Vice-Canzler der Universität Halle (geb. 1679, gest. 1754), machte sich durch seine Lehrbücher um die Ausbreitung der Wissenschaft äußerst verdient. Saunderson (geb. 1682, gest. 1739), von Jugend auf blind, lehrte dennoch Algebra und Optik zu Cambridge. Euler, Professor der Mathematik zu Berlin und später zu Petersburg (geb. 1707, gest. 1783), bearbeitete mit der größten Deutlichkeit die Analysis und höhere Geometrie und wendete ihre Kunstgriffe auf Mechanik, Nautik, Akustik und Optik an. Lambert, Ober-Baurath in Berlin (geb. 1728, gest. 1777), entwickelte die Lehrer der Prospective, die verschiedenen Arten, Charten zu zeichnen, und viele andere Gegenstände der theoretischen und praktischen Mathematik. Sehr verdient um diese Wissenschaft machten sich Käst-

ner, Professor der Mathematik zu Göttigen (geb. 1719, gest. 1800), Karsten, Privat-Docent der Mathematik und Physik zu Rostock, und später zu Bützow und Halle (geb. 1732, gest. 1797) und Segner, Professor der Mathematik und Physik zu Göttingen und später in Halle (geb. 1704, gest. 1777) durch ihren Unterricht auf den berühmtesten Universitäteu und durch ihre Lehrbücher und übrigen Schriften, Hindenburg (geb. 1741, gest. 1808) durch die Bearbeitung der combinatorischen Analysis, La Grange (geb. 17.., gest. 18..) durch seine Theorie der Functionen, Prasse (geb. 1769, gest. 1814) durch seine analytischen Arbeiten, Cladni (geb. 1756, gest. 18..) durch seine Akustick. Auch ein Paar gelehrter Frauenzimmer, welche zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts lebten, verdienen einer rühmlichen Erwähnung. Maria Kirch, geborne Winkelmann (geb. 1660, gest. 1720), die Gattin des Astronomen Gottfried Kirch in Berlin (geb. 1639, gest. 1710), der das Schraubenmikromet angab und den Kometen von 1680 beobachtete, und die Mutter des Astronomen Christfried Kirch (geb. 1694, gest. 17..). Sie machte gemeinschaftlich mit ihrem Manne astronomische Beobachtungen und Berechnungen und schrieb Verschiedenes, nicht ohne Einmischung von Sterndeuterei. Maria Agnesi (geb. 1718 zu Mailand), ein außerordentliches weibliches Genie, hielt schon in ihrem neunten Jahre eine lateinische Rede, worin sie zeigte, daß ernste Wissenschaften auch von ihrem Geschlechte können getrieben werden; war im elften Jahre fertig im Griechischen und gab in ihrem dreißigsten ein vortreffliches Werk über die Analysis heraus.

Die Astronomie machte in diesem Jahrhunderte, wo

die Genauigkeit der Instrumente und die Kunstgriffe des Calculs zu einer solchen Höhe getrieben wurde, die glänzendsten Fortschritte. Der Engländer Dolland (geb. 1706, gest. 1761) brachte achromatische Fernröhre zu Stande, welche bei geringer Länge mehr leisteten, als ehemals die unbehülflichen Werkzeuge von mehr als 100 Fuß. Sein Schwiegersohn, Ramsden (geb. 1730 gest. 1800), so wie Carry (geb. 17.., gest. 17..), Reichenbach (geb. 1772, gest. 1826) und andere englische, deutsche und französische Künstler brachten die Genauigkeit der Winkelmesser zn einem vorhin kaum glaublichen Grade. Harrison (geb. 1693, gest. 1776) gelang es eine Längenuhr zu verfertigen, wodurch er eine Hälfte des Preises von 20,000 Pfd. Sterling erhielt, welcher in England auf die Erfindung der Länge zur See gesetzt war. Tobias Mayer, Professor der Mathematik zu Göttingen und einer der größten Astronomen Deutschlands (geb. 1723, gest. 1762), berechnete Mondtafeln, wodurch seine Wittwe von dem erwähnten Preise noch 3000 Pfd. Sterling erhielt; gab auch ein sehr schätzbares Fixsternverzeichniß heraus, entwarf Mondcharten und schrieb über die Berechnung der Sonnenfinsternisse. Bradley, Professor der Astronomie und Director der Sternwarte zu Greenwich (geb. 1692, gest. 1762), machte sich durch treffliche astronomische Beobachtungen berühmt und stellte die erste Theorie von der Alberation des Lichts auf. Wargentin, Secretär der Akademie zu Stockholm (geb. 1717, gest. 1783), erhob sich durch seine Beobachtungen und Tafeln der Jupiterstrabanten zu einem der ausgezeichnetsten Astronomen. Clairaut, Mitglied der Akademie zu Paris (geb. 1713, gest. 1765), schrieb eine Ab-

handlung über vier neue von ihm entdeckte krumme Linien, erhielt im 1749 von der Akademie zu Petersburg den Preis über die Newton'sche Theorie des Mondes, berechnete die Bahn des Cometen vom Jahre 1758 und bereicherte die Mathematik sonst noch durch viele scharfsinnige Abhandlungen. Godin (geb. 17.., gest. 17..), Bourguer (geb. 1678, gest. 1743) und La Candamine (geb. 17.., gest. 17..) reisten auf Befehl der königl. französischen Regierung im Jahre 1735 nach Peru und Maupertuis (geb. 1696, gest. 1759), Camus (geb. ...., gest. 17..), Le Monnier (geb. 1715, gest. 1799), Outhier (geb. ...., gest. 17..), Celsius (geb. 1701, gest. 17..) und der schon vorhin erwähnte Clairaut nach Lappland, und führten in der Nähe des Aequators und des Pols eine Gradmessung aus, wodurch man zur Gewißheit gelangte, daß die Erde ein gegen die beiden Pole abgeplattetes Sphäroid sei. De la Caille, Professor der Mathematik (geb. 1713, gest. 1762), arbeitete im Jahre 1739 mit Cassini de Thury (geb. 17.., gest. 17..) an einen durch Frankreich von Perpignon bis Düngerkirchen zu ziehenden Mittagslinie und beobachtete im Jahre 1751 in Rio Janeiro und vornämlich auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung den südlichen Himmel und 9800 unbekannte Sterne genauer. Die großen Mathematiker De Lambre (geb. 17.., gest. 18..) und Mechain (geb. 17.., gest. 18..) vollendeten in den unruhigen Jahren 1792 bis 1798 eine Gradmessung in Frankreich mit aller der Genauigkeit, welche die neuern Instrumente und Methoden gestatten. De la Lande, Professor der Astronomie (geb. 1732, gest. 1807), wurde von der Akademie zu Paris im Jahre

1751 (zu der nämlichen Zeit, wo De la Caille nach dem Cap reis'te) nach Berlin geschickt, um die Parallaxe des Mondes zu bestimmen. Von De la Caille wurde auch ein großes Werk über die Astronomie, von Bailly, Maire von Paris (geb. 1736, gest. 1793), eine Geschichte der Astronomie, von Georg von Vega, kaiserl. östreich. Oberstlieutenant (geb. 1754, gest. 1802) außer vielen anden mathematischen Schriften ein noch jetzt beliebtes logarithmatisches Werk, und von Bode, Astronomen und Professor der Mathemaiik zu Berlin (geb. 1747, gest. 1826), ein astronomisches Jahrbuch herausgegeben, wodurch die Wissenschaft wesentlich an Beförderung gewann. Maskelyne, Director der Sternwarte zu Greenwich (geb. 1732, gest. 1811) und Bugge, Professor der Astronomie zu Koppenhagen (geb. 1740, gest. 1815) zeichneten sich durch ihre astronomifchen Beobachtungen aus.

Johann Tobias Bürg, Professor der Mathematik zu Wien (geb 1766, gest. 1834), entwickelte die Theorie der Mondbewegung, entwarf Tafeln darüber, und erhielt den vom pariser National-Institut ausgesetzten Preis für die Bestimmung der Länge der aufsteigenden Knoten der Mondbahn, die sich auf mehr als 3000 Beobachtungen gründete, zur Hälfte. Herzog Ernst von Gotha, Kenner und Beförderer der Astronomie, errichtete auf dem Seeberge eine Sternwarte, die ein Muster einer gut eingerichteten Anstalt dieser Art ist. Franz von Zach (geb. 1758, gest. 1832) beobachtete auf derselben, gab vortreffliche Tafeln über die Bewegung der Sonne heraus, und unternahm eine Gradmessung, die aber unvollendet blieb. Friedrich Wilhelm Her-

schel, Astronom des Königs von Großbritanien, zu Slough bei Winsor (geb. 1738, gest. 1822), entdeckte in dem Jahre 1781 den Uranus, in den Jahren 1788 und 1789 die beiden innersten (nämlich den ersten und zweiten) Trabanten des Saturns *), im Jahre 1791 den Doppelring desselben, im Jahre 1787 die beiden ersten und in den Jahren 1790 bis 1794 noch vier Trabanten des Uranus, so wie auch mehrere Nebelflecke durch Teleskope von 25 bis 40 Fuß, die alle vormaligen optischen Instrumente weit hinter sich lassen. Seine Schwester Caroline Herschel (geb. 1743, gest. 1848.) unterstützte ihn als treue Gehülfin in Beobachtungen und Niederschreiben derselben, entdeckte selbst nach und nach 9 Kometen und fertigte mit ausgezeichneter Sorgfalt, Umsicht und Gründlichkeit einen Sternkatalog an. Johann Hieronymus Schröter, Ober-Amtmann in Lilienthal im Hezogthum Bremen des Königreichs Hannover (geb. 1745, gest. 1816), beobachtete durch ähnliche Teleskope die Oberflächen des Mondes, der Sonne und Planeten genauer, als bis dahin möglich gewesen war. Joseph Michael Montgolfier, Administrator des Conservatoriums der Künste und Manufacturen zu Paris (geb. 1740, gest. 1810) machte sich durch die Erfindung der Luftbälle und des Stoßhebers berühmt, und endlich gehört auch die Anwendung der Dampfmaschinen in die letzte Hälfte dieses Jahrhunderts.

Das neunzehnte Jahrhundert bezeichnete sei-

---

*) Der siebende, fünfte, vierte und dritte Trabant des Saturn war bereits von Cassini in den Jahren 1671 bis 1687, der sechste von Poura im Jahre 1718 entdeckt worden.

nen Anfang mit wichtigen Entdeckungen, nicht im Gebiete der reinen Mathematik, aber in der Astronomie. Guiseppe Piazzi, Professor der Mathematik zu Palermo (geb. 1746, gest. 1826) entdeckte am 1sten Januar 1801 den Planeten Ceres, welcher sogleich wieder am Himmel verschwand, am Jahrestage der Entdeckung, am 1sten Janur 1802 aber von Olbers, einem Arzt und verdienten Astronomen zu Bremen (geb. 1758, gest. 1840) wieder aufgefunden wurde. Von Letzterem wurde auch am 28sten März 1802 der Planet Pallas und am 29sten März 1807 der Planet Vesta entdeckt. Harding, Professor der Mathematik zu Göttingen und Observatur an der Sternwarte zu Lilienthal (geb. 1765, gest. 1834) entdeckte 1804 den Planeten Juno. Zwei große Kometen, welche in den Jahren 1807 und 1811 erschienen, so wie mehrere kleine wurden von den Astronomen beobachtet. Gauß, Hofrath und Professor der Astronomie zu Göttingen (geb. 1777), berechnete die Bahnen dieser Weltkörper gleich nach ihrer Entdeckung.

Svanberg und Overboom berichtigten in den Jahren 1801 bis 1803 die Gradmessung in Lappland, auf Veranlassung des Ritters Melanderhielm, woraus das Verhältniß der Erdachse zum Aequatres-Durchmesser (= 333 zu 334) bestimmt wurde.

Littrow, Professor der Astronomie und Director der Sternwarte zu Wien (geb. 1781, gest. 1840) erdachte die dialytischen Fernröhre. Struve, kaiserlich russischer Staatsrath (geb. 17..) machte mit einem großen Frauenhofferschen Fernrohre mehrere Entdeckungen über Doppelsterne, Nebelflecken u. s. w. Schubert, ebenfalls kaiserlich russischer Staatsrath (geb. 1758, gest.

1825), **Bessel**, königlich preußischer Geheimer Rath zu Königsberg (geb. 1784), **Lacroix**, Professor der Mathematik zu Paris (geb. 1765, gest. 1843), **Arago**, Professor an der polytechnischen Schule zu Paris (geb. 1786) u. A. machten sich durch ihre Schriften höchst verdient.

Berichtigung.

Auf Seite 25 lese man nicht:

„**Geminus** von der Insel Rhodus (um das Jahr 70 vor Chr.), welcher mehrere gute mathematische Werke bearbeitete und es unternahm, den Umfang der Erde zu bestimmen, auch der gefeierte Freund des **Cicero** und derjenige war, vor dessen Thür der große **Pompejus** die Fasces so achtungsvoll niederlegen ließ;"

sondern:

„**Geminus** von der Insel Rhodus (um das Jahr 70 vor Chr.), welcher ein gutes astronomisches Werk verfaßte; **Posidonius** (um das Jahr 60 vor Chr.), welcher mehrere gute mathematische Werke bearbeitete und es unternahm, den Umfang der Erde zu bestimmen, auch der gefeierte Freund des **Cicero** und derjenige war, vor dessen Thür der große **Pompejus** die Fasces so achtungsvoll niederlegen ließ;

Nomenclatur

der

berühmtesten Mathematiker

von

den ältesten bis auf die neuesten Zeiten.

A.

	Seite
Abau=Giafar	32
Abrumussar	32
Aelianus	27
Agnesie, Maria	54
Agrippa	25
Albano, Peter von,	40
Albategnius	32
Alcuin	31
Alfranganus	32
Alhazen	34
Aliaco, Peter von,	42
Al=Mamon	32
Al=Mansor	32
Alpetragius	36
Alphons X	38
Al=Raschid	32
Ameristus	11
Anaxageras	11
Anaximender	10
Anaximenes	10
Angelo, Jacob,	43
Anthemius	28
Apianus, Peter,	46
Apollonius	23
Arago	60
Aratus	14, 22
Archimedes	21
Archytas	12, 14
Aristarch	19
Aristäus	14
Aristillus	18
Aristoteles	15
Arzachel	34
Attalus	23
Averroes	35

B.

	Seite
Bailly	3, 57
Barlaam	40
Barrow	52
Beda	30
Bernouilli, Jacob,	52
Bernouilli, Johann,	52
Bernouilli, Nicolaus,	52
Bessel	60
Bianchini, Johannes,	43
Bode	57
Bombelli, Raphael,	46
Bourguer	56

Seite

Bradley . . . 55
Brahe, Tychode, . 47
Brethius . . 29
Brigg, Heinrich, . 48
Bugge . . . 57
Bürg, Johann Tobias, 57
Bürg, Justus, . . 46

C.

Caille, de la, . . 56
Calippus . . . 13
Campanus . . 35
Camus . . . 56
Cardan . . . 46
Carry . . . 55
Cassini, Johann Dominic, 52
Cassini de Thury . 56
Cavaleri . . . 52
Ceuchi Ascoli . . 40
Celsius . . . 56
Censorinus . . 27
Ceulen, Ludolphwan, . 46
Cladni . . . 54
Clairaut . . . 55
Clavius . . . 37, 47
Co-Cheou-King . . 39
Copernikus . . 46
Cratistus . . 14
Ctesibius . . 24
Cusa, Nicolaus de, . 42

D.

Dädalus . . . 9
Demokrit . . 12
Descartes, René, . 50
Dicäarch . . . 15
Dinostratus . . 14
Diocles . . . 30
Dionysius . . 18
Dionysiodorus . . 24
Diophant . . 27
Dolland . . . 55
Dondis, Jacobus de, . 41
Dörfel . . . 51
Dositheus . . 22
Dürer, Albrecht, . 44

Seite

E.

Ernst, Herzog von Gotha 57
Empedocles . . 12
Erathosthenes . . 19
Euclides . . . 17
Euctemon . . 12
Eudemus . . 23
Eudokias . . . 24
Eudoxus . . . 14
Euler . . . 53
Eupharbius . . 9
Eutocius . . 27

F.

Fabricius . . 49
Fermat . . . 50
Fibonacci, Leonard . 36
Flamsteed . . 52
Fracastor, Hyronymus, 45
Friedrich II., Kaiser . 38

G.

Galiläi . . . 49
Gauß . . . 59
Geber . . . 35
Geminus . . 25
Gerard von Cremona . 38
Gerbert . . . 34
Godin . . . 56
Gregor XIII., Pabst . 47
Gregory . . . 52
Grimaldi . . 49
Gmünden, Johann von, 42
Guerike . . . 52

H.

Halley . . . 51
Harding . . . 59
Harrun . . . 32
Harrison . . . 55
Hebel . . . 49
Hecateus . . 10
Hermes . . . 4
Hermotimus . . 14
Hero . . . 24
Herrschel, Carolina, . 58

Seite
Herrschel, Friedrich Wilh., 58
Hessen, Heinrich von, 40
Hindenburg . . 54
Hing-Bun-Lou . . 48
Hipparch . . 13, 23
Hippokrates . . 12
Holagu Ilkekan . 36
Holyword, John . 37
Hrok, Robert . . 52
Huyghens . . 50
Hypathia . . 28
Hypsikles . . 17

J.

Janson . . . 48
Ibn Junis . . 34
Joannides, Zacharias, 48
Isidor . . . 30

K.

Karsten . . . 54
Kästner . . . 53
Kepler . . . 48
Kirch, Christfried, . 54
Kirch, Gottfried, . 54
Kirch, Maria, . . 54
Kleomedes . . 24
Konon . . . 22

L.

Lacroix . . . 60
La Candamine . . 56
Lagni . . . 53
La Grango . . 54
Lambert . . . 53
Lambra, de, . . 56
Laude, de la, . . 56
Lefevre, Jacob, . 43
Leibnitz . . . 51
Le Monnier . . 56
Leodamas . . 14
Leontinus . . 30
L'Hopital . . 52
Licrou-Hang . . 27
Liegnieres, Johannes, 40
Lilius, Aloysius, . 47
Littrow . . . 59

Seite

M.

Mariatte . . 52
Maskelyne . . 57
Maupertuis . . 56
Maurolicus . . 45
Mayer, Tobias, . 55
Mechain . . . 56
Melandierhelm . . 59
Memmius . . 45
Menechmus . . 14
Menelaus . . 24
Metius, Peter, . . 46
Meton . . . 12
Montgolfier . . 58
Maußa . . . 32
Mouton . . . 50
Muris, Johannes de, . 40

N.

Nasir Eddin . . 36
Nemorarius, Jordanus, 37
Newton . . . 51
Neper de Nerchiston . 48
Nikomachus . . 25
Nikomedes . . 22
Novera, Dominik Maria, 43
Nunnez, Peter, . 46

O.

Olbers . . . 59
Omar . . . 35
Oresme, Nicolaus, . 40
Osiris . . . 4
Outhier . . . 56
Overboom . . 59

P.

Pacioli, Lucas, . 44
Pappus . . . 27
Pascal . . . 50
Peccam, Johann, . 37
Perikles . . . 10
Philo . . . 24
Philolaus . . 12
Piazzi, Joseph, . 59
Picard . . . 52
Plato . . . 13
Plotinus . . . 27

	Seite
Posidonius . .	25
Prasse . . .	54
Proclus . . .	18, 28
Ptolemäus . .	26
Purbarch, Georg, .	43
Pythagoras . .	11
Pytheas . .	14, 35

R.

Ramsden . .	55
Regiomontanus .	43
Reichenbach . .	55
Reinhold, Erasmus, .	47
Rheita . . .	51
Rheticus, Georg Joachim,	46
Riccioli . . .	49
Richer . . .	51
Robert . . .	40
Roberval . . .	50
Roger Baco . .	38
Romanus, Hadrian, .	46
Römer, Olaus . .	51
Rothmann, Christian,	47

S.

Sachsen, Johann von,	40
Salaheddin . .	44
Saunderson . .	53
Schröter . . .	58
Schubert . .	59
Segner . . .	54
Sinesius . .	28
Snellius . .	51
Sosigenes . .	25
Spina, Alexander von,	39
Stifel, Michael, .	46
Struve . . .	59

T.

	Seite
Tartalea, Nicola, .	45
Tchangheng . . .	26
Thales . . .	9
Theätetus . .	14
Thebit-Ben-Corrah, .	32
Theodorus . .	9
Theodasius . .	24
Theon . . .	12, 28
Theophoast . .	15
Theut . . .	4
Timäus . . .	12
Timochares . .	18
Torricelli . .	49
Tschirnhausern . .	52

U.

Ulman Strame .	14
Ulugh-Beigh . .	44

V.

Vallingfort, Richard, .	41
Varro, Terentius, .	25
Vega . . .	57
Vieta, Franziskus, .	45
Vitellio . . .	37
Vitrurt . . .	25

W.

Wallis . . .	50
Walther, Leonhard, .	43
Wargentin . .	55
Wilhelm IV., Landgraf von Hessen . .	47
v. Wolf . . .	53

Y.

Yu-Hi . . .	27
Y-Hang . . .	31

Z.

Zach, Franz von, .	57
Znodor . . .	12

[Druck der Schöne'schen Buchdruckerei in Eisenberg.]

In der Buchhandlung dieses sind seit Kurzem noch folgende Schriften erschienen:

Palästina,

oder das jüdische Land zur Zeit Jesu, so wie auch die wichtigsten, außer Diesem, im Alten und Neuen Testamente erwöhnten Länder und Orte. Historisch-geographisch beschrieben und zur Beförderung einer anschaulichen Kenntniß der biblischen Geographie, Geschichte und Alterthumskunde für gebildete Bibelleser, Lehrer an Bürger- und Volksschulen, Gymnasiasten, Seminaristen und Schulpräparanden bestimmt von H. v. Gerstenbergk. Mit einer Karte von Palästina. gr. 8. br. (13½ Bogen.) 18 Ngr.

Das Kupfer-Kabinet,

oder Beschreibung einer großen Anzahl Kupfermünzen der neueren Zeiten. Von Joh. Chr. Reinhardt. 8. 3 Bände. Mit einem Münzenmesser. früher 3½ Rl., jetzt 2 Rl.

Humoristisch-satyrisches

Taschen-Conversations-Lexikon.

Ein Pendant zu allen Encyclopädieen, Universal-, Conversation und andern Lexicis. 12. 3. Aufl. br. 6 Ngr.

Sphinx.

Charaden, Räthsel, Logogryphen u. s. w. Nebst einem Anhang deutscher und französischer Wortspiele. 12. 3. Auflage. br. 6 Ngr.

Stimmen aus der Gegenwart.

Gedichte. R. Blum, Czersky und Ronge gewidmet. 12. 2. Auflage. br. 5 Ngr.

Gedenke Mein!

Blätter der Freundschaft, Liebe und Achtung für Wohlgewogene und Scheidende. Aus den Werken der vorzüglichsten Dichter, Philosophen, Staatsmänner ꝛc. sowohl Deutschlands als auch des Auslandes gesammelt, und je nach den verschiedenen Gemüthsbestimmungen, Geistes- und Geschmacksrichtungen und Gefühlsbedürfnissen geordnet von Heinrich von Gerstenbergk. 12. br. 7½ Ngr.

F. X. BEER
kgl. Hofbuchbinder
in
MÜNCHEN
Lederergaſse N: 25.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gerstenbergk, Heinrich <<von>>,

Geschichte der Mathematik in übersichtlichen Umrissen nebst Nomenclatur der berühmtesten Mathematiker von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten

Eisenberg 1848

Math.u. 231-3

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10594449-1